

# 全国职业院校技能大赛

## 赛项规程

赛项名称： 地理空间信息采集与处理

英文名称： Acquisition and Processing of Geospatial Information

赛项组别： 高等职业教育

赛项编号： GZ004

## 一、赛项信息

赛项类别			
<input checked="" type="checkbox"/> 每年赛 <input type="checkbox"/> 隔年赛（ <input type="checkbox"/> 单数年/ <input type="checkbox"/> 双数年）			
赛项组别			
<input type="checkbox"/> 中等职业教育 <input checked="" type="checkbox"/> 高等职业教育			
<input checked="" type="checkbox"/> 学生赛（ <input type="checkbox"/> 个人/ <input checked="" type="checkbox"/> 团体） <input type="checkbox"/> 教师赛（试点） <input type="checkbox"/> 师生同赛（试点）			
涉及专业大类、专业类、专业及核心课程			
专业大类	专业类	专业名称	核心课程 (对应每个专业,明确涉及的专业核心课程)
资源环境与安全大类	林业类	园林技术	园林制图、园林测量、园林工程施工
	资源勘查类	国土资源调查与管理	构造地质学、大地构造学、遥感技术基础与应用
		地质调查与矿产普查	测绘技术、数字化地质填图、数字化地质制图、遥感信息技术
	地质类	工程地质勘查	工程测量、工程识图及计算机制图、工程地质测绘与调查、工程地质勘察专业软件应用
	测绘地理信息类	工程测量技术、测绘工程技术、测绘地理信息技术、摄影测量与遥感技术、地籍测绘与土地管理、国土空间规划与测绘、无人机测绘技术、矿山测量、导航与位置服务、空间数字建模与应用技术	工程制图识图、测绘基础、测绘 CAD、测绘程序设计、测绘数据处理、数字测图、控制测量、GNSS 测量、工程测量、工程变形监测、不动产测量、无人机摄影测量、地理信息技术应用、测绘地理信息技术概论、地图制图、计算机图形图像处理、数字摄影测量、遥感数据处理与解译、倾斜摄影测量技术等。
	煤炭类	矿井建设工程技术	矿井测量技术、建筑结构、机械制图
	金属与非金属矿类	矿山智能开采技术	矿山地质、地下矿开采技术、露天矿开采技术、岩石力学与边坡工程
	环境保护类	生态保护技术	工程测量、工程制图、无人机应用技术、生态监测技术、生态地理信息技术
	安全类	工程安全评价与监理	建筑制图与 CAD、建筑工程测量、建筑构造与识图、建筑信息模型(BIM)技术应用

	建筑设计类	古建筑工程技术	建筑制图、古建筑数字测绘、建筑信息模型应用、古建筑施工图绘制
	城乡规划与管理类	城乡规划	建筑设计、城市园林绿地系统规划设计、城市道路与交通规划、城市规划系统工程学、社区空间规划与设计、城市总体规划课程设计、城市基础设施系统规划
	土建施工类	建筑工程技术	建筑力学、建筑结构基础、混凝土结构平法识图、土力学与地基基础、建筑施工技术、BIM 技术应用、装配式建筑概论
	建设工程管理类	建设工程管理	工程测量、建筑工程制图与识图、建筑结构
	市政工程类	市政工程技术	工程制图、工程测量、城市道路工程施工技术
	水利工程与管理类	水利水电建筑工程	建筑工程识图与制图、建筑 CAD、水利工程测量
	建筑设备类	水生态修复技术	水利工程测量、水利工程制图与 CAD、工程地质与土工技术、环境生态学导论
	铁道运输类	铁道工程技术	铁路选线设计基础、铁路轨道施工与维护、铁路桥梁施工与维护、铁路路基施工与维护、铁路隧道施工与维护
	道路运输类	道路与桥梁工程技术	工程识图与 CAD 制图、工程测量技术、数字技术与土木工程信息化、道路勘测设计、道桥 BIM 建模应用技术
	水上运输类	港口与航道工程技术	工程测量、工程制图与 CAD、BIM 技术应用、土力学与地基基础
	管道运输类	管道工程技术	工程测量、管道工程结构
	城市轨道交通类	城市轨道交通工程技术	城市轨道交通工程测量、地铁建筑结构、地铁道岔轨道线路检修、超声波探伤原理与仪器使用

### 对接产业行业、对应岗位（群）及核心能力

产业行业	岗位（群）	核心能力 (对应每个岗位（群），明确核心能力要求)
测绘地理信息	基础测绘、测量工程技术、地理信息数据采集技术、水陆轨道交通、园林建筑测量、大地测量、航空摄影测量技术、不动产测绘技术、矿山测量及地下工程	1.精密平面控制测量：国家标准一级、二级导线精密测量。
		2.精密高程控制测量：国家标准二等、三等精密水准测量。
		3.精密工程放样。
		4.国家规范大比例尺 1:500 地形图测绘，国家规范大比例尺 1:1000 地形图测绘。

	测量技术、地质测绘工程技术、地图制图工程技术等岗位。	5.国家标准城市、城镇三维数字建模。
--	----------------------------	--------------------

## 二、竞赛目标

### （一）聚焦“三服务”，提高大赛品牌的贡献度和美誉度

深入贯彻党的二十大报告中提出的“加快建设数字中国”“推动共建‘一带一路’高质量发展”，依托地理空间信息采集与处理职业技能比赛，服务人的全面发展、服务经济社会发展、服务国家发展战略，推动测绘地理信息类产业高素质技术技能人才培养。

### （二）对接“四新”，提升学生职业岗位胜任力

立足测绘地理信息行业实际工作场景，依据职业标准和生产实际，紧密对接新技术、新产业、新业态、新模式，推动人才培养模式、教学模式和评价模式等改革创新，提升学生岗位胜任力。

### （三）聚焦“三融”，促进学生多样化成才

推动职普融通，优化职业教育的类型定位。促进产教融合，深化校企合作，促进专业和产业互补互融、共生共长、双向赋能。推进科教融汇，加快科学技术融入、科技创新成果转化等，提升学生精操作、懂工艺、会管理、善协作、能创新的综合职业能力。

### （四）坚持“四促”，引领专业建设和教学改革

充分发挥比赛的引领示范作用，通过“以赛促教、以赛促研、以赛促改、以赛促建”，推进岗课赛证融通，引领“三教”改革，检验选手从事生产一线数据采集与处理、曲线测设、施工放样以及城市三维建模等方面的真实水平。

### 三、竞赛内容

#### （一）赛项考核范围、内容结构及成绩比例

##### 1. 赛项考查的技术技能和涵盖的职业典型工作任务

坚持项目导向、任务驱动。本赛项主要考查学生对测绘地理空间信息数据采集与处理的实践能力、基础知识的掌握水平和测绘精神的涵养深度。涵盖精密控制测量、精密工程放样、大比例尺地形图测绘、城市三维建模等职业典型工作任务。

##### 2. 检验的专业核心能力与综合职业能力

坚持过程评价和结果评价相结合。本赛项旨在检验学生从事测绘和地理信息工程技术人员职业岗位所需的测绘野外数据采集、数据处理、曲线测设、施工放样、数字地形测绘、三维建模等专业核心能力和综合职业能力。

##### 3. 创新、创意的范围与方向

坚持守正创新、岗课赛证综合育人。赛项依据测绘和地理信息工程技术人员职业岗位能力要求，加入倾斜摄影测量、三维建模等测绘行业新知识、新技术、新技能，提升学生技术技能创新能力和解决工程实际问题能力。凡是在规定时间内完成了规定的比赛任务，取得合格成果，且按照申请职业技能等级证书的要求参加理论知识考试，该成绩不计入技能竞赛成绩。成绩合格者可按颁发测绘地理信息数据获取与处理或不动产数据采集与建库职业技能等级证书。

##### 4. 竞赛内容结构、成绩比例

坚持模块组合、团队协作。选择地理空间数据采集与处理的典型

工作任务，分两个模块，模块一分设 2 个任务，模块二分设 4 个任务，赛项从模块一中选择 1 个任务，模块二中选择 2 个任务：

模块一（2 选 1）：数字测图、城市三维建模。

模块二（4 选 2）：水准测量、导线测量、曲线测设、施工放样。

内容包括：

①数字测图：利用国产 GNSS 接收机和数字测图软件，按照外业数字测图规程和地形图图式要求测绘数字地形图，提交 DWG 格式数字地形图。

②城市三维建模：利用国产虚拟仿真平台，模拟实际生产作业流程，按照相关规范生产倾斜摄影三维模型和数字线划图，提交相应成果数据。

③水准测量：完成规定水准路线的观测、记录、计算和成果整理，提交合格成果。

④导线测量：完成规定附和导线的观测、记录、计算和成果整理，提交合格成果。

⑤曲线测设：依据给定的测设参数，计算放样元素，利用全站仪在实地测设相应点位，并对测设成果现场检核测量。

⑥施工放样：根据大赛提供的待定点坐标和电子设计图获取放样点位坐标，计算放样元素，利用全站仪放样待定点，并对测设成果现场检核测量。

赛项总成绩按百分制计分，满分 100 分，其中，模块一为 40 分、模块二为 60 分（比赛 2 个任务，每个任务 30 分），各参赛队总成绩

为两个模块得分之和。

## （二）赛项模块、比赛时长及分值配比

根据赛项目标设置 2 个模块，再细化为 6 个工作任务，具体赛项模块、比赛时长及分值配比见表 1。

表 1 赛项模块、比赛时长及分值配比

模块	工作任务	主要内容	比赛时长	分值
模块一 (2 选 1)	数字测图	利用国产 GNSS 接收机和数字测图软件，按照外业数字测图规程和地形图图式要求测绘数字地形图，提交 DWG 格式数字地形图。	180 分钟	40 分
	城市三维建模	利用国产虚拟仿真平台，模拟实际生产作业流程，按照相关规范生产倾斜摄影三维模型和数字线划图，提交相应成果数据。	180 分钟	
模块二 (4 选 2)	水准测量	完成规定水准路线的观测、记录、计算和成果整理，提交合格成果。	90 分钟	60 分 (每个任务 30 分)
	导线测量	完成规定附和导线的观测、记录、计算和成果整理，提交合格成果。	60 分钟	
	曲线测设	依据给定的测设参数，计算放样元素，利用全站仪在实地测设相应点位，并对测设成果现场检核测量。	60 分钟	
	施工放样	根据大赛提供的待定点坐标和电子设计图获取放样点位坐标，计算放样元素，利用全站仪放样待定点，并对测设成果现场检核测量。	60 分钟	

## 四、竞赛方式

### （一）竞赛形式

地理空间数据采集与处理赛项采用线下比赛的竞赛形式。各队参加比赛的出场顺序、竞赛路线和场地均在现场组织抽签决定。参赛选手均需携带身份证、学生证和参赛证，接受裁判组的检查。比赛期间容许观众在指定的区域内现场观摩。

## （二）组队方式

本赛项采用团体赛的组队方式。4人/队，不得跨校组队，同一学校参赛队不超过1队，每队限报2名指导教师，指导教师须为本校专任教师。参赛选手须为高等职业学校（含本科职业院校）全日制在籍学生，资格以报名时所具有的在校学籍为准。凡在往届全国职业院校技能大赛中获一等奖的选手，不能再参加同一专业类赛项的比赛。

## 五、竞赛流程

### （一）竞赛日程

竞赛共五天，分为准备阶段、比赛阶段和总结阶段，其中比赛阶段共2天，具体竞赛日常安排见表2。

表2 竞赛日程安排表

序号	日期	时间	内容	备注
1	第一天	08:00-20:00	参赛队报到	准备阶段
2		12:00前	专家、裁判报到	
3		14:00-16:00	专家组检查赛场	
4		16:00-17:00	专家组预备会议	
5		14:00-18:00	裁判预备会议	
6		16:00后	职业技能等级证书考场安排及公示	
7	第二天	08:30-08:50	参会人员入场	
8		09:00-10:00	开幕式	
9		10:00-10:30	职业技能等级证书考试检录	
10		10:30-12:30	职业技能等级证书考试	
11		10:00-12:00	赛项说明会	



12		14:00-18:00	裁判培训会议	
14		14:00-15:00	预备会、分组抽签	
15		15:00-17:00	选手熟悉赛场	
16	第三天	06:00-06:30	各单项检录	比赛阶段
17		06:30-07:00	仪器领取与检查	
18		07:00-12:00	各单项竞赛	
19		13:30-14:00	各单项检录	
20		14:00-14:30	仪器领取与检查	
21		14:30-18:30	各单项竞赛	
22	第四天	06:00-06:30	各单项检录	
23		06:30-07:00	仪器领取与检查	
24		07:00-12:00	各单项竞赛	
25		13:30-14:00	各单项检录	
26		14:00-14:30	仪器领取与检查	
27		14:30-18:30	各单项竞赛	
28	第五天	07:00-09:00	成绩公示、查询与申诉	总结阶段
29		08:00-09:30	师生座谈会	
30		11:00-12:00	闭幕式	

注：最终日程表以《竞赛指南》为准。

1. 竞赛地点：待定。
2. 竞赛场次安排：全部参赛队通过抽签分为 A、B、C、D 四个大组，具体安排见表 3。

表3 竞赛场次安排表

时间	A组	B组	C组	D组
第三天上午	任务1	任务2	任务3	轮空
第三天下午	任务2	任务3	轮空	任务1
第四天上午	任务3	轮空	任务1	任务2
第四天下午	轮空	任务1	任务2	任务3

## 六、竞赛规则

### (一) 选手报名

各参赛队选手报名严格执行大赛制度《参赛管理办法》。

### (二) 熟悉场地

按照竞赛日程安排，各参赛队在规定时间内熟悉竞赛场地。

### (三) 入场规则

1. 参赛选手须着装整齐，带齐三证(身份证、学生证、参赛证)，缺一者不准参加竞赛。

2. 参赛队须提前30分钟进行检录，再到竞赛现场抽签。未按时检录者不得参赛。

### (四) 赛场规则

1. 开赛前仪器必须装箱，脚架收拢。

2. 裁判组长宣布竞赛开始，同时计时开始，计时精确到秒。

3. 规定必须轮换岗位的竞赛项目，选手必须按规定轮换。

4. 竞赛过程中选手不得使用任何通讯工具。

5. 竞赛过程中，若仪器发生故障，参赛选手向裁判员口头提出报告，由仪器厂商工程师到现场检查，并经现场裁判员确认后可更换仪器重测。若经工程师检查仪器无故障，检查时间计入竞赛时间。

未报告仪器故障的，超过竞赛时间后不能以仪器故障为由要求重测。  
非裁判认可的仪器故障的重测不重新计时。

6.选手造成仪器设备损坏，无法继续竞赛的，停止该队竞赛，不得重赛，并进行相应仪器设备赔偿。

7.选手不得妨碍或阻挡其他队的观测；如发现，经现场裁判上报裁判长后，判定为故意行为的，取消参赛资格。

8.选手必须尊重裁判，服从裁判指挥，如出现辱骂裁判行为，则取消参赛资格。

9.参赛队对裁判员及其裁决有异议，可在规定的时间内向裁判长及赛项执委会仲裁组申诉。

#### **（五）离场规则**

1.竞赛结束，各参赛队仪器装箱、脚架收拢，上交成果资料，竞赛计时结束。

2.成果一旦提交就不能再要求修改或者重测。

#### **（六）成绩评定与结果公布**

1.各项竞赛的测量过程成绩和成果质量成绩分别由现场裁判和评分裁判按照评分标准评定，由裁判组长审核确定。

2.各队的时间成绩由评分裁判计算，评分裁判长审核。

3.各队的团体总成绩由成绩裁判组长负责汇总，总裁判长审核。

4.总成绩汇总后，由裁判长和监督仲裁组长共同签字后进行公示，公示时间为2小时。成绩公示无异议后，由裁判长和监督仲裁组长在成绩单上审核签字后，在闭幕式上宣布并颁发证书。

## 七、技术规范

1. 《1: 500 1: 1000 1: 2000 外业数字测图规程》 GB/T 14912-2017
2. 《国家基本比例尺地图图式第一部分 1: 500 1: 500 1: 1000 1: 2000 地形图图式》 GB/T 20257.1-2017
3. 《国家一、二等水准测量规范》 GB/T 12897-2006
4. 《国家三、四等水准测量规范》 GB/T 12898-2009
5. 《全球定位系统 (GPS) 测量规范》 GB/T 18314-2009
6. 《卫星导航定位基准站网络实时动态测量 (RTK) 规范》 GB/T 39616-2020
7. 《工程测量标准》 GB 50026-2020
8. 《工程测量通用规范》 GB 55018-2021
9. 《倾斜数字航空摄影技术规程》 GB/T 39610-2020
10. 《城市三维建模技术规范》 CJJ/T 157-2010
11. 《无人机航摄安全作业基本要求》 CH/Z 3001-2010
12. 《无人机航摄系统技术要求》 CH/Z 3002-2010
13. 《低空数字航空摄影测量外业规范》 CH/T 3004-2021
14. 《低空数字航空摄影测量内业规范》 CH/T 3003-2021
15. 《数字航空摄影测量控制测量规范》 CH/T 3006-2011
16. 《数字航空摄影测量测图规范第一部分: 1: 500 1: 1000 1: 2000 数字高程模型数字正射影像图 数字线划图》 CH/T 3007.1-2011
17. 《1: 500 1: 1000 1: 2000 地形图航空摄影测量内业规范》 GB/T 7930-2008

18. 《1: 500 1: 1000 1: 2000 地形图航空摄影测量外业规范》 GB/T 7931-2008
19. 《基础地理信息要素分类与代码》 GB/T 13923-2022
20. 《基础地理信息要素数据字典 第 1 部分： 1: 500 1: 1000 1: 2000 基础地理信息要素数据字典》 GB/T 20258.1-2019
21. 《测绘成果质量检查与验收》 GB/T 24356-2009
22. 《数字测绘成果质量检查与验收》 GB/T 18316-2008
23. 大地测量员国家职业技能标准 职业编码： 4-08-03-01
24. 摄影测量员国家职业技能标准 职业编码： 4-08-03-02
25. 地图绘制员国家职业技能标准 职业编码： 4-08-03-03
26. 工程测量员国家职业技能标准 职业编码： 4-08-03-04
27. 不动产测绘员国家职业技能标准 职业编码： 4-08-03-05
28. 本赛项技术规程

赛项的典型工作任务技术规范要求，详见附件 1。

## 八、技术环境

竞赛使用的所有软件平台、仪器、附件及计算工具均由承办校提供。

### （一）技术平台

#### 1. 计算工具

每个参赛队配备：计算器 2 个、三角板 1 付，铅笔 4 支，削笔刀 1 个和橡皮 1 块。

#### 2. 数字测图软硬件及附件

(1) 国产 GNSS 接收机(RTK 测量标称精度: 平面精度宜优于  $\pm(10+2\times 10^{-6}\times D)$  mm; 高程精度宜优于  $\pm(20+2\times 10^{-6}\times D)$ mm)流动站 1 套, 所需手机网络通信卡各参赛队自备。

(2) 安装数字测图软件、CAD 及其配套软件的计算机 1 台。

(3) 5m 钢卷尺 1 把。

(4) 当地 CORS 工作站及其配套设备。

### 3. 城市三维建模仪器设备

(1) 安装国产城市三维建模数据采集与处理虚拟仿真平台。平台能够基于仿真无人机在虚拟场景中进行数据采集, 并生产实景三维模型, 最后利用生产的实景三维模型裸眼绘制数字线划图, 完成仿真摄区的外业调绘、DLG 编辑、质量检查、图廓整饰和成果输出。

(2) 系统支持: Windows 10/64 位

(3) CPU: Intel Core i7 十代处理器以上,内核数不少于 8 个。

(4) 内存: 64GB

(5) 显卡: NVIDIA 显卡、显存 8GB 及以上, 且型号不低于 GTX 1660 (不支持 ADM 显卡)

(6) 硬盘空间: 固态硬盘, 至少可用空间 300GB 以上。

### 4. 水准测量仪器设备

(1) 国产数字水准仪(标称精度宜优于  $\pm 1\text{mm/km}$ )1 台、木制三脚架 1 个、3m 数码标尺 1 对、撑杆 2 个及尺台(3kg)2 个。

(2) 50m 测绳(根据参赛队的要求配发)。

### 5. 导线测量、曲线测设、施工放样仪器设备

国产全站仪(标称精度宜优于  $2''/2+3\text{ppm}$ )1 台及配套对中杆和棱镜(含基座)1 套, 棱镜及脚架 2 套(公用), 三角架 3 个等。

## (二) 竞赛环境

### 1. 水准测量赛场情况

- (1) 水准线路为水泥硬化路面, 线路长度约 1.2-2.0km 左右。
- (2) 场地能设置多条闭合水准路线, 能满足 4-5 个队同时比赛。
- (3) 每条水准路线由 3 个待求点和 1 个已知点组成。

### 2. 导线测量赛场情况

- (1) 导线测量场地为硬化地面, 导线边长约 150m。
- (2) 场地设置多条附合导线, 能满足 4-5 个队同时比赛。
- (3) 每条附合导线由 2 个已知点和 2 个待定点组成。

### 3. 数字测图赛场情况

- (1) 数字测图竞赛场地地形地貌较齐全。
- (2) 测图场地面积约  $200\text{m}\times 150\text{m}$ , 通视条件良好, 能满足多个队同时比赛。
- (3) 赛项执委会为每个参赛队提供 3 个控制点。
- (4) 内业编辑成图在规定的计算机机房完成, 赛会提供计算机。

### 4. 施工放样赛场情况

- (1) 施工放样场地为硬化地面, 场地面积约  $100\text{m}\times 100\text{m}$ 。
- (2) 场地设置 10 个已知平面控制点, 能满足 4-5 个队同时比赛。

### 5. 城市三维建模赛场情况

- (1) 城市三维建模赛场由赛项执委会根据虚拟仿真平台指定竞

赛区域选定仿真场景及测区。

(2) 仿真测区地物、地貌丰富，虚拟仿真竞赛平台能满足所有参赛队伍同时比赛。

(3) 仿真外业测量及内业编辑成图均在规定的计算机机房完成，由竞赛承办方提供计算机等竞赛设备和软件。

## 6. 赛场标识

内布设有明显易读的点位标志和路线标示，赛场周边有隔离标示或护栏，确保选手不受外界影响参加竞赛。赛场提供稳定的照明、水、电和供电应急设备等。

## 7. 赛场应急

设有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。赛场配备维修服务、医疗、生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。

# 九、竞赛样题

## 1. 1:500 数字测图竞赛样题

如图 1 所示，K01、K02、K03 为控制点，请利用国产 GNSS 接收机按测图要求绘制 1:500 数字测图。测图要求按赛项技术规程。

控制点坐标如下：

K01: X=1901.667m Y=2880.822m H=170.244m

K02: X=1802.985m Y=2762.218m H=170.078m

K03: X=1714.228m Y=2805.325m H=167.969m



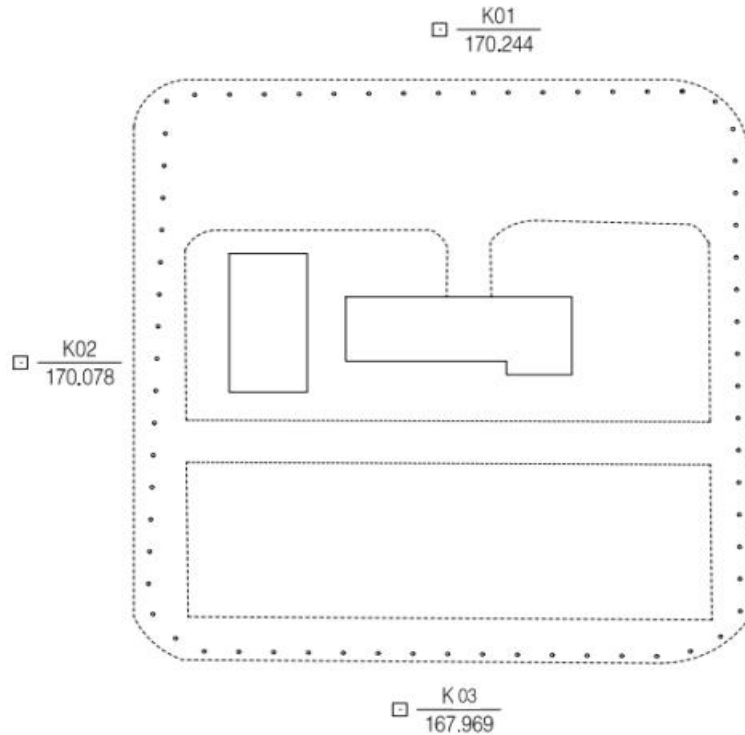


图 1 1:500 数字测图竞赛场地示意图

- 上交成果：数据采集的原始文件、野外数据采集草图和 dwg 格式的地形图文件。
- 总分 100 分，其中竞赛用时成绩满分 15 分，实操及成果质量满分 85 分。

### 2. 1:1000 数字测图竞赛样题

如图 2 所示，K01、K02、K03 为控制点，请利用国产 GNSS 接收机按测图要求绘制 1:1000 数字测图。测图要求按赛项技术规程。

控制点坐标如下：

K01: X=1901.667m Y=2880.822m H=70.244m

K02: X=1802.985m Y=2762.218m H=70.078m

K03: X=1714.228m Y=2805.325m H=67.969m

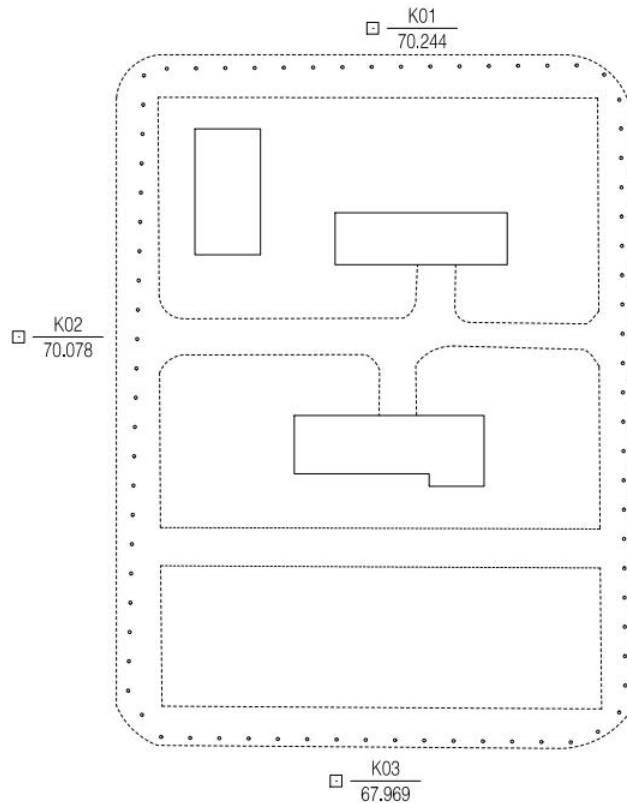


图2 1:1000 数字测图竞赛场地示意图

- 上交成果：数据采集的原始文件、野外数据采集草图和 dwg 格式的地形图文件。
- 总分 100 分，其中竞赛用时成绩满分 15 分，实操及成果质量满分 85 分。

### 3. 城市三维建模竞赛样题

城市三维建模赛项的场地由大赛裁判委员会根据虚拟仿真平台指定竞赛区域，选定仿真场景环境及摄区。仿真摄区内地物、地貌丰富，虚拟仿真竞赛系统能满足所有参赛队伍同时比赛。本赛项要求参赛选手在虚拟仿真环境内采用仿真无人机系统采集外业影像数据后，再按照相关规范生产倾斜摄影三维模型和数字线划图。虚拟仿真外业工作及内业绘图与编辑均在规定的计算机机房完成，大赛提供统一配置的计算机与虚拟仿真平台。

### (1) 作业要求

1) 利用虚拟仿真平台进行虚拟场景内无人机低空倾斜摄影测量数据采集，在规定时间内对竞赛制定摄区进行踏勘模拟、航线规划、航摄飞行、像控点布设等。

2) 对虚拟场景中采集到的航摄数据进行预处理、空三解算、控制网平差、模型生产、模型输出等。

3) 对 OSGB 格式的实景三维模型进行裸眼三维绘图，完成仿真摄区的外业调绘、DLG 编辑、质量检查、图廓整饰、成果输出等。

### (2) 上交成果

1) 数字线划图文件 (.dwg 和 .pdf)。

2) 虚拟仿真平台对应的成果数据文件。

### (3) 竞赛内容见表 4

表 4 城市三维建模竞赛内容

竞赛项目	竞赛内容	考核要点
现场踏勘	理解作业要求，对虚拟摄区内高层建筑、起飞场地等进行踏勘	作业规范性与安全性、像控点布设合理性、空三精度评定、空间参考系、数据预处理及模型生产、裸眼三维绘图、成果质量检查
像控点布设	根据精度要求及现场情况设计地面像控点布设方案，在虚拟场景中施测。本次竞赛采用特征点像控布设方案	
设备组装	检查并按安全操作规范组装虚拟无人机航测设备	
航线规划及航摄	根据大赛给定的摄区范围、地面分辨率等要求在虚拟地面站中进行航线规划及航摄，导出外业航摄数据至本地计算机	
数据预整理	在建模软件中整理外业航摄数据并创建工程	
空三解算	在建模软件中进行自由网空中三角测量、地面像控点选点刺点、控制网平差并生成空三精度报告	

模型生产	在建模软件中生产 OSGB 格式的实景三维模型，进行后续的裸眼三维绘图	
DLG 采集编辑	按照 1:500 地形图图示规范在 OSGB 模型基础上采集编辑地形图要素，并结合摄区场景做外业调绘与补测	
外业调绘及补测		
质量检查	评定成果数据的拓扑关系是否存在不合理和错误	
图廓整饰	按照 1:500 地形图规范进行图廓整饰	
成果输出	按照竞赛要求输出正确格式的地形图成果	

- 总分 100 分，其中竞赛用时成绩满分 15 分，操作及成果质量满分 85 分。

### 1. 二等水准测量竞赛样题

如图 3 所示闭合水准路线，已知 A01 点高程为 136.653m，测算 B04、C01 和 D03 点的高程，测算要求按赛项技术规程。

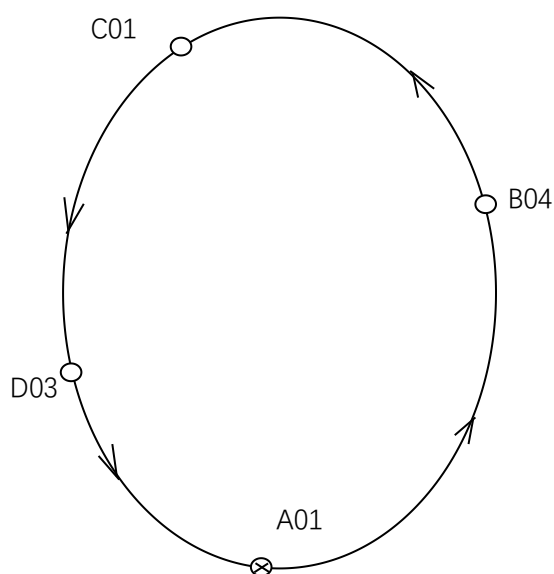


图 3 二等水准测量竞赛路线示意图

- 上交成果：二等水准测量竞赛成果，包括观测手簿、高程误差配赋表和高程点成果表。
- 说明：参赛队现场抽签点位，组成水准路线。

- 总分 100 分，其中竞赛用时成绩满分 15 分，实操及成果质量满分 85 分。

## 2. 三等水准测量竞赛样题

如图 4 所示闭合水准路线，已知 A01 点高程为 1046.151m，测算 B04、C01 和 D03 点的高程，测算要求按赛项技术规程。

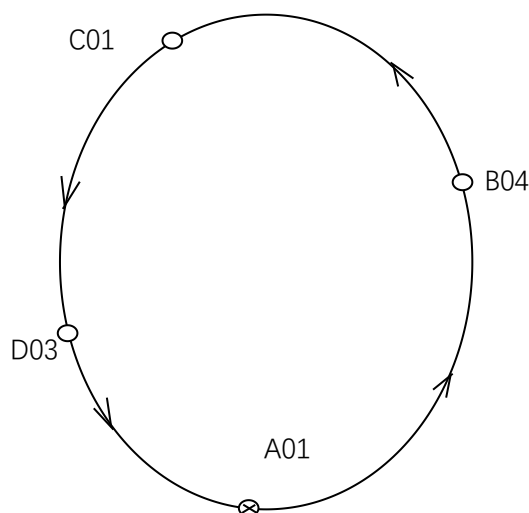


图 4 三等水准测量竞赛路线示意图

- 上交成果：三等水准测量竞赛成果，包括观测手簿、高程误差配赋表和高程点成果表。
- 说明：参赛队现场抽签点位，组成水准路线。
- 总分 100 分，其中竞赛用时成绩满分 15 分，实操及成果质量满分 85 分。

## 3. 一级导线测量竞赛样题

如图 5 所示导线，其中 A、B 为已知点，P1、P2 为待定点，测算待定点坐标，测算要求按赛项技术规程。

控制点坐标如下：

A:  $X=1901.667\text{m}$   $Y=2880.822\text{m}$

B:  $X=1882.985m$   $Y=2992.218m$

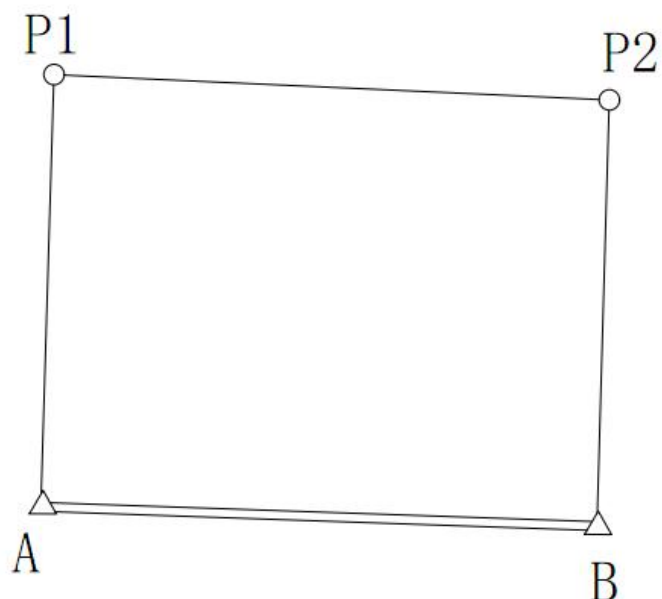


图 5 一级导线测量竞赛路线示意图

- 上交成果：导线测量记录计算成果，包括观测手簿、导线平差计算表和导线点成果表。
- 说明：参赛队现场抽签决定导线路线。
- 总分 100 分，其中竞赛用时成绩满分 15 分，实操及成果质量满分 85 分。

#### 4. 二级导线测量竞赛样题

如图 6 所示导线，其中 A、B 为已知点，P1、P2 为待定点，测算待定点坐标，测算要求按赛项技术规程。

控制点坐标如下：

A:  $X=1908.054m$   $Y=2884.237m$

B:  $X=1883.368m$   $Y=3064.526m$

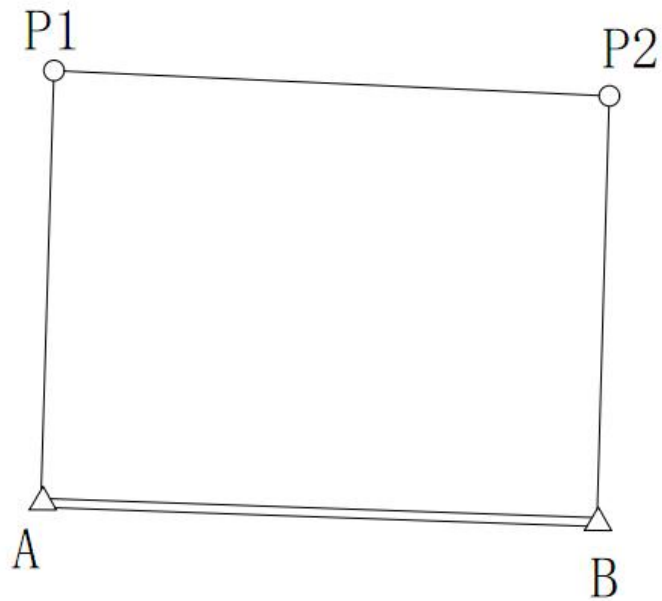


图 6 二级导线测量竞赛路线示意图

- 上交成果：导线测量记录计算成果，包括观测手簿、导线平差计算表和导线点成果表。
- 说明：参赛队现场抽签决定导线路线。
- 总分 100 分，其中竞赛用时成绩满分 15 分，实操及成果质量满分 85 分。

### 5. 曲线测设竞赛样题

某城市道路曲线  $ZD_0$ 、 $JD_1$  的坐标， $JD_1$  的里程、圆曲线半径、缓和曲线长、转向角值等数据如表 5 所示。请按要求使用非程序型函数计算器计算曲线主点 ZH、HY、QZ 及里程为 DK59+980、DK60+010 中桩点的坐标，共计算 5 个点。然后，根据现场已知测站点 O、定向点 A、定向检核点 B，坐标数据见表 6，使用全站仪点放样功能进行 DK59+980、DK60+010 中桩点的放样，共放样 2 个点。控制点和待放样曲线之间关系如图 7 所示。

表 5 道路曲线已知数据表

点名	X 坐标/m	Y 坐标/m	里程	圆曲线半径/m	缓和曲线长/m	转向角
ZD <sub>1</sub>	3839740.535	292656.825				
JD <sub>1</sub>	3851193.966	291813.296	DK60+176.412	1500	120	18° 26' 32.6" (右)

表 6 控制点坐标

点名	X 坐标/m	Y 坐标/m	备注
测站点 0	3851013.680	291843.391	
定向点 A	3851010.192	291793.513	
定向检核点 B	3851014.553	291793.399	

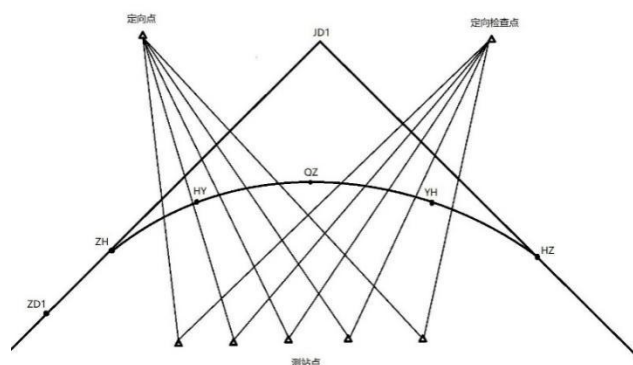


图 7 曲线测设示意图

● 实施步骤:

- ① 计算道路曲线常数、要素、主点里程、主点及若干曲线中桩点坐标。
- ② 在测站点安置全站仪，后视方向点，测量检核点坐标，对已知控制点进行检核。
- ③ 根据中桩点坐标计算数据，使用全站仪点放样功能进行曲线中桩点实地放样，并在地面上做好标记。
- ④ 测设工作结束后，根据给出的第二套测站数据和定向点数据对测设点进行检核测量。

● 上交成果: 曲线常数、要素、主点里程及曲线中桩坐标计算成果和检测测设点坐标，测设点的检核测量坐标。



- 说明：参赛队现场抽签决定测站点，赛场设立共用定向点和检核点。
- 总分 100 分，其中竞赛用时成绩满分 15 分，实操及成果质量满分 85 分。

### 6. 施工放样竞赛样题

已知测站点、定向点和检查点的坐标：

表 7 控制点坐标

序号	点名	X 坐标/m	Y 坐标/m	备注
1	F1	206113.643	483623.256	测站
2	F0	206088.576	483660.125	后视
3	F2	206190.132	483524.016	定向

(1) 要求在实地测设三个点：

表 8 设计点坐标

序号	点名	X 坐标/m	Y 坐标/m
1	A1	206136.429	483635.632
2	B1	206138.769	483653.645
3	C1	206140.658	483658.496

(2) 用测站点、定向点和检查点的第二套坐标：

表 9 控制点坐标

序号	点名	X 坐标/m	Y 坐标/m	备注
1	F1	636113.643	383623.256	测站
2	F0	636088.576	383660.125	后视
3	F2	636190.132	383524.016	定向

测量测设出的三个点的坐标。

- 上交成果：测站到测设点的边长、方位角和三个测设点的检测坐标。
- 总分 100 分，其中竞赛用时成绩满分 15 分，实操及成果质量满分 85 分。

## 十、赛项安全

1. 由赛区大赛牵头组织专门机构负责赛区内所有赛项的安全工作，赛区大赛主任为第一责任人。赛项成立相应安全管理机构负责本赛项筹备和竞赛期间的各项安全工作，赛项执委会主任为第一责任人。

2. 赛区建立公安、消防、司法行政、交通、卫生、食品、质检等相关部门协调机制保证竞赛安全，制定应急预案，及时处置突发事件。制定相应安全管理的规范、流程和突发事件应急预案，全过程保证竞赛筹备和实施工作安全。

3. 各参赛院校按照大赛制度《安全管理规定》为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

4. 竞赛过程中，选手须严格遵守操作规程，确保人身及设备安全。裁判员负责监督和警示。

## 十一、成绩评定

### （一）裁判人员具体需求

表 10 裁判人员需求表

序号	专业技术方向	知识能力要求	执裁、教学、工作经历	专业技术职称 (职业资格等级)	人数
1	测绘工程	精通控制测	国赛、省赛及行	具有高级职称	30

		量、工程测量	业赛执裁经历		
2	地理信息科学	精通数字测图、摄影测量与遥感	国赛、省赛及行业赛执裁经历	具有高级职称	15
裁判总数	裁判总数 45 人(含 6 位加密裁判)。				

## (二) 评分标准

三个独立任务时间分占 15%，质量分占 85%。数字测图、城市三维建模应在 180 分钟内完成，水准测量应在 90 分钟内完成，导线测量、曲线测设、施工放样应在 60 分钟内完成。

### 1. 竞赛用时成绩评分标准

各队的作业速度得分  $S_i$  计算公式为：

$$S_i = \left(1 - \frac{T_i - T_1}{T_n - T_1} \times 40\%\right) \times 15$$

式中： $T_1$  为所有参赛队中用时最少的竞赛时间。

$T_n$  所有参赛队中不超过规定最大时长的队伍中用时最多的竞赛时间。

$T_i$  为各队的实际用时。

### 2. 竞赛成果质量评分标准

#### (1) 水准测量成果质量评分标准

成果质量从观测质量和测量成果精度等方面考虑进行分类：

##### 1) 不合格成果

不合格成果称为二类成果，凡出现以下任一情况即为二类成果，该任务成绩计为零分。

- a. 原始观测记录用橡皮擦;
- b. 每测段测站数非偶数;
- c. 视线长度、视线高度、前后视距差及其累计差、两次读数所得高差之差超限;
- d. 原始记录连环涂改;
- e. 水准路线闭合差超限;
- f. 手簿内部出现与测量数据无关的文字、符号等内容。

2) 观测与记录评分标准

a. 测量过程

表 11 水准测量过程评分表

评测内容	评分标准	扣分	备注
携带仪器设备(标尺)跑步	警告无效, 跑一步扣 1 分		
每人观测 1 测段、记录 1 测段	违规一次扣 2 分		
骑跨三脚架腿观测	违规一次扣 1 分		
测站记录计算未完成就迁站	违规一次扣 2 分		
记录转抄	违规一次扣 2 分		
测站重测不变换仪器高	违规一次扣 2 分		
违规显示高差	违规一次扣 2 分		
使用手机、对讲机等通讯工具	出现一次扣 2 分		
故意干扰别人测量	造成重测后果的扣 10 分		
观测手簿用橡皮擦	违规		二类
仪器设备	水准仪及标尺摔倒落地		直接取消资格
故意遮挡其他参赛队观测	裁判劝阻无效		直接取消资格
其它违规记录			

合计扣分	
------	--

注：取消资格即取消本项任务竞赛资格，且本项任务成绩计为零分。

b. 成果质量

表 12 水准测量成果评分表

评测内容		评分标准	扣分	备注
观测与记录	每测段测站数为偶数	奇数测站		二类
	测站限差	视线长度、视线高度、前后视距差前后视距累计差、高差较差等超限		二类
	观测记录	连环涂改		二类
	记录手簿	出现与测量数据无关的文字、符号等		二类
	手簿记录空栏或空页	空 1 栏扣 2 分，空 1 页扣 5 分		
	手簿计算	每缺少一项或错误一处扣 1 分		
	记录规范性	就字改字、字迹模糊影响识读，一处扣 2 分。		
	手簿划改不用尺子或不是单横线	违规一处扣 1 分，最多扣 4 分		
	同一数据划改超过 1 次	违规一处扣 1 分，最多扣 4 分		
	划改后不注原因或原因不规范	一处扣 0.5 分，最多扣 2 分		
	手簿划改太多	超过有效成果记录的 1/3 扣 5 分		
内业计算	水准路线闭合差	超限		二类
	平差计算 (20 分)	一处计算错误或计算缺项扣 0.5n 分，n 为影响后续计算的项目数，扣完为止。 全部未计算扣 20 分；只计算路线闭合差扣 15 分；未计算闭合差限差扣 3 分；其它未完成的酌情扣分，最多扣 3 分。		

待定点高程检查	与标准值比较不超过 $\pm 5\text{mm}$ 不超限，超限1点扣2分		
成果表	不填写成果表扣2分；填写错误每点扣1分。		
计算表整洁	每一处非正常污迹扣0.5分		
合计扣分			

## (2) 导线测量成果质量成绩评分标准

成果质量从观测质量和计算成果等方面考虑：

### 1) 不合格成果

不合格成果称为二类成果，凡出现以下任一情况即为二类成果，该任务成绩计为零分。

- a. 原始观测成果用橡皮擦；
- b. 2C 较差和两测回方向值较差超限；
- c. 原始记录连环涂改；
- d. 角度观测记录改动秒值；
- e. 距离测量记录改动厘米或者毫米；
- f. 方位角闭合差超限、相对闭合差超限；
- g. 手簿内部出现与测量数据无关的字体、符号等内容。

### 2) 观测与记录评分标准

#### a. 测量过程

表 13 导线测量过程评分表

评测内容	评分标准	扣分
携带仪器设备(脚架棱镜)跑步	警告无效，每跑1步扣1分	
观测、记录按规定轮换	违规1次扣2分	

测站重测不变换度盘或变换不合要求	违规1次扣2分	
记录者引导观测者读数	违规1次扣1分	
用橡皮擦手簿	违规	二类
测站记录计算未完成就迁站	每出现1次扣2分	
骑跨三脚架腿观测	违规1次扣1分	
记录成果转抄	违规1次扣2分	
影响其他队测量	造成必须重测后果的扣10分	
仪器设备	全站仪及棱镜摔倒落地	取消资格
其他违规记录		
合计扣分		

注：取消资格即取消本项任务竞赛资格，且本项任务成绩计为零分。

#### b. 成果质量

表 14 导线测量成果评分表

评测内容		评分标准	处理
观测与记录	测站限差	1. 一级导线：同一方向各测回较差或者 2C 互差超限、距离测量读数误差超限。 2. 二级导线：2C 互差超限或距离测量读数误差超限。	二类
	角度观测记录	角度改动秒值	二类
	连环涂改	违规	二类
	距离观测记录改动厘米、毫米	违规	二类
	手簿内部写与测量数据无关内容	违规	二类
	记录规范性	就字改字、字迹模糊影响识读，1处扣2分，最多扣4分。	
	手簿缺项或计算错误	每出现1次扣1分，最多扣10分。	

	手簿划改	非单线或者不用尺子的划线, 1 处扣 1 分, 最多扣 4 分。	
	同一位置划改超过 1 次	违规 1 处扣 1 分, 最多扣 4 分。	
	划改后不注原因或不规范	违规 1 处扣 1 分, 最多扣 2 分。	
内业 计算	方位角闭合差或相对闭合差限差	超限	二类
	平差计算 (20 分)	1 处计算错误扣 0.5n 分, n 为影响后续计算的项目数。	
		全部未计算扣 20 分; 只计算方位角闭合差扣 15 分;	
	坐标检查 (6 分)	与标准值比较超过 $\pm 5\text{cm}$ 为超限, 每超限 1 个点扣 3 分。	
计算表整洁	每 1 处非正常污迹扣 0.5 分, 最多扣 2 分。		
合计扣分			

### (3) 数字测图成果质量成绩评分标准

成果质量成绩主要从参赛队的仪器操作、测图精度和地形图编绘等方面考虑, 包括:

#### 1) 取消资格

出现下列情况之一取消本任务竞赛资格, 该任务成绩计为零分。

- a. 故意阻挡其他参赛队观测;
- b. 携带非赛项执委会配发的仪器设备;
- c. 不采用“草图法”采集碎部点;
- d. 国产 GNSS 接收机摔倒落地;
- e. 使用非赛项执委会提供的草图纸;
- f. 使用手机、对讲机等通讯工具。

#### 2) 野外数据采集



出现下列情况之一，违规 1 次扣 2 分：

- a. 指导教师及其他非参赛人员入场、指导、协助操作；
- b. 仪器操作违反操作规程或者其它不安全操作行为。

### 3) 测图精度

测图精度评分标准如下：

- a. 数据采集过程（15 分）

表 15 数字测图过程评分表

评测内容	评分标准	出错次数	扣分	备注
故意遮挡其他参赛队观测	不听裁判劝阻		取消资格	
使用非赛会提供的设备	违规		取消资格	
国产 GNSS 接收机	摔倒落地		取消资格	
使用手机、对讲机等通讯工具			取消资格	
使用非赛会提供的草图纸			取消资格	
指导教师及其他非参赛人员入场	出现一次扣 2 分			
采集碎部点时跑步	跑一次扣 1 分			
仪器设备不安全操作行为	每一次扣 2 分			
其它特殊情况记录				
合计扣分				

- b. 绘图成果质量（70 分）

表 16 数字测图成果评分表

项目与分值	评分标准	扣分	备注
点位精度 (10 分)	1. 1:500 数字测图：要求误差小于 0.3 米。检查 10 处，每超限一处扣 1 分。 2. 1:1000 数字测图：要求误差小于 0.6 米。检查 10 处，每超限一处扣 1 分。		
边长精度	1. 1:500 数字测图：要求误差小于 0.2 米。检查 5 处，每超限一处		

(5分)	扣1分。 2. 1:1000 数字测图: 要求误差小于0.4米。检查5处, 每超限一处扣1分。		
高程精度 (5分)	1. 1:500 数字测图: 要求误差小于1/3等高距。检查5处, 每超限一处扣1分。 2. 1:1000 数字测图: 要求误差小于1/3等高距。检查5处, 每超限一处扣1分。		
错误或违规 (10分)	重大错误或违规直接扣10分; 一般性错误或违规扣1-5分。		
完整性 (20分)	图上内容取舍合理, 主要地物漏测一项扣2分, 次要地物漏测一项扣1分。		
符号和注记 (10分)	地形图符号和注记用错一项扣0.5分		
整饰(5分)	地形图整饰应符合规范要求, 缺、错少一项扣1分。		
等高线(5分)	未绘制等高线扣5分。等高线与高程发生矛盾, 一处扣1分。		
合计扣分			

注: 上表中精度要求按照《1:500 1:1000 1:2000 外业数字测图规程》GB/T 14912

—2017 执行。

#### (4) 曲线测设成果质量成绩评分标准

成果质量从计算成果的正确与否和放样点位的精度等方面考虑, 分为:

##### 1) 取消资格

出现下列情况之一取消本任务竞赛资格, 该任务成绩计为零分。

- a. 将教材及非赛会配发的竞赛用具带入竞赛场地。
- b. 违规使用手机、对讲机等通讯设备。
- c. 故意干扰其他队测量, 劝阻无效。
- d. 仪器设备人为损坏或者摔落地面。

##### 2) 计算部分评分标准(50分)

表 17 曲线测设过程评分表

评测内容	评分标准	扣分	备注
曲线常数三个: $\beta$ 、 $m$ 、 $P$	每缺少 1 项或计算错误 1 项扣 2 分		
曲线要素四个: $T$ 、 $L$ 、 $E_0$ 、 $Q$	每缺少 1 项或计算错误 1 项扣 2 分		
主点里程 $ZH$ 、 $HY$ 、 $QZ$ 、 $HZ$ 、 $YH$	每缺少 1 项或计算错误 1 项扣 2 分		
三个曲线主点 $ZH$ 、 $HY$ 、 $QZ$ 坐标	每缺少 1 项或计算错误 1 项扣 2 分 ( $X$ 、 $Y$ 各扣 1 分)		
指定的 2 个中桩点的坐标	每缺少 1 项或计算错误 1 项扣 2 分 ( $X$ 、 $Y$ 各扣 1 分)		
指导教师及其他非参赛人员入场	违规 1 次扣 2 分		
计算记录字迹模糊影响识读	1 处扣 1 分, 最多扣 3 分		
仪器整置定向后不检查	违规扣 2 分		
计算表整洁	非正常污迹 1 处扣 0.5 分		

3) 测设部分评分标准 (35 分)

表 18 曲线测设过程评分表

评测内容	评分标准	扣分	备注
测设点检测坐标与标准计算值比较	1. 每个测设点的点位精度均不超过 2cm 不扣分; 2. 测设点的点位精度超过 2cm, 但不超过 5cm, 1 个点扣 10 分; 3. 测设点的点位精度超过 5cm, 1 个点扣 17.5 分		

(5) 施工放样成果质量成绩评分标准

1) 计算部分评分标准 (35 分)

表 19 施工放样过程评分表

评测内容	评分标准	扣分	备注
放样及检核数据	每错误 1 个角度元素扣 4 分, 每错误 1 条边长扣 1 分		
绘制放样略图	每出现 1 处要素缺失扣 1 分, 最多扣 5 分		

2) 放样成果质量评分标准 (50 分)

表 20 施工放样成果评分表

评测内容	评分标准	扣分	备注
点位精度	1. 每个测设点的点位精度均不超过 2cm 不扣分; 2. 测设点的点位精度超过 2cm, 但不超过 5cm, 1 个点扣 10 分; 3. 测设点的点位精度超过 5cm, 1 个点扣 17 分, 扣完为止		

**(6) 城市三维建模成果质量成绩评分标准**

成果质量成绩主要从作业规范性与安全性、像控点布设合理性、空三精度评定、空间参考系、数据预处理及模型生产、裸眼三维绘图、成果质量检查等方面考核评分。

表 21 城市三维建模成果质量评分标准

项目	考核流程	评分内容	分值	评分说明	扣分	备注
外业作业规范 (20分)	现场踏勘	安全飞行-天气环境	1.5	根据天气环境指标选择评定		
		安全飞行-风速	1.5	根据抗风参数指标选择评定		
		安全飞行-最高物体	1	根据最高物体高度指标选择评定		
		安全飞行-起飞场地	1	根据起飞场地选择评定		
	像控点布设及测量	像控点布设位置	2	像控点、检查点布设位置必须在指定摄区范围内, 根据布设合理性评定		
		像控点布设数量	2	根据像控布设数量区间要求评定		
		像控点测量	2	根据像控点施测要求评定		
	设备组装及检查	无人机系统组装	1	按照标准安装步骤评定		
		指南针、加速计校准	1	根据标准操作流程评定		
	航线规划及航摄	摄区范围规划	1	根据各项操作、设置结果评定		
		地面分辨率, 航向、旁向重叠率设置	2			
		任务荷载设置	1			
		返航高度设置	1			
		断点续飞设置	1			
	设备整理	无人机系统整理回收	1	根据操作流程评定		

	意外情况	撞击、炸毁、闯入禁飞区		出现撞击摄区内物体、炸毁、闯入禁飞区等情况	取消资格	
数据处理与建模(25分)	数据预整理	影像整理	1	根据各项操作、设置结果评定		
		影像对齐	1			
		空间参考系设置	2			
		航摄仪参数设置	1			
		创建工程	1			
	空三解算	自由网空中三角测量	1	根据各项操作、精度结果评定。 1. 像控点平面精度: 0-0.3m (不含) 不扣分 0.3-0.5m (不含) 扣 0.2 分 0.5-0.7m (不含) 扣 0.4 分 0.7m 及以上扣 0.6 分。 2. 像控点高程精度 0-0.4m (不含) 不扣分 0.4-0.55m (不含) 扣 0.2 分 0.55-0.7m (不含) 扣 0.4 分 0.7m 及以上扣 0.6 分		
		像控点刺点	3			
		空间参考系设置	1			
		控制网平差	1			
		精度报告	6			
模型生产	空间参考系设置	2	根据各项操作结果评定			
	模型质量设置	2				
	模型精度程度设置	3				
	裸眼三维绘图操作流程	流程完整性	5	根据各项操作结果评定		
裸眼三维绘图、编辑与质检(40分)	1:1000 数字线划图成果数据	数据精度及地理精度	12	1. 平面精度: 要求误差小于 0.3 米。检查 10 处, 每超限一处扣 1 分。 2. 高程精度: 要求误差小于 1/3 等高距。检查 5 处, 每超限一处扣 1 分。 3. 边长精度: 要求误差小于 0.3 米。检查 5 处, 每超限一处扣 1 分		
		数据拓扑一致性	5	3 处 (含) 以内, 每处扣 0.5 分; 3 处 (不含) 至 6 处 (含) 以内, 每处扣 0.75 分		
		规范性和完整性	6	主要地物漏测一项扣 1 分, 次要地物漏测一项扣 0.5 分		
		等高线绘制	5	未绘制等高线扣 5 分。等高线与高程发生矛盾, 一处扣 1 分		
		图廓整饰质量	2	地形图整饰应符合规范要求, 缺、错少一项扣 0.5 分		
		符号和注记	3	地形图符号和注记用错一项扣 0.5 分		

		成果输出	2	未按竞赛格式要求输出，错一项扣1分		
--	--	------	---	-------------------	--	--

### (三)评分方法

1. 竞赛成绩主要从参赛队的作业速度、成果质量两个方面计算，采用百分制。其中成果质量总分 85 分，按评分标准计算；作业速度总分 15 分，按各组竞赛用时计算。两项成绩相加成绩高者优先。

在两队成绩完全相同时，分别按以下顺序排名：

(1) 数字测图、城市三维建模：①质量成绩高；②精度检查分高；③漏测地物少；④图面整饰美观。

(2) 水准测量：①质量成绩高；②重测次数少；③划改少；④记录、计算成果表整洁。

(3) 导线测量：①质量成绩高；②测站重测次数少；③划改次数少；④记录、计算成果表整洁。

(4) 曲线测设、施工放样：①质量成绩高；②精度检查分高。

2. 在规定时间内完成竞赛，且成果符合要求者按竞赛评分成绩确定名次。凡因超限或其它原因被定性为二类成果的不参加评奖。

3. 对于竞赛过程中伪造数据者，取消该队全部竞赛资格。并报请全国职业院校技能大赛办公室通报批评。

## 十二、奖项设置

1. 本赛项设团体总成绩奖，总成绩按三个单项的成绩以比例计算，其中用时最长的单项成绩占比 40%，其他两个单项成绩占比 30%。

2. 本赛项设团体奖。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）。

3. 凡是获得团体总成绩一等奖的参赛队指导教师由组委会颁发优秀指导教师证书。

## 十三、赛项预案

### （一）供电保障预案

1.承办单位事先协调当地供电部门，保证竞赛当天的正常供电；赛场双路供电，备用 UPS，双保障，以保证数字测图或城市三维建模赛场的正常供电。

2.数字测图或城市三维建模过程中出现设备断电、故障等意外时，数字测图或城市三维建模现场裁判按照实际竞赛用时计时，并对现场情况进行记录。

3.数字测图或城市三维建模赛场布置，做好用电安全的措施。

4.承办校需做好因特殊天气或其他不可抗因素导致赛期延长的准备。

### （二）测绘仪器设备与软件平台保障及处置预案

1.仪器厂家对竞赛测绘仪器，进行严格的功能测试。除通过足够的竞赛用仪器外预留 5 台套备用仪器。

2.测绘仪器公司技术人员至少有 3 人在比赛现场，负责现场竞赛仪器故障处理。

3.仪器厂商在数字测图绘图或城市三维建模现场安排 2-3 名处理

软件及仪器设备故障的技术人员。

### **（三）医疗及安全预案**

1.赛场内设置医疗救护区，竞赛期间，安排医生随时处理突发的医疗事件。

2.比赛期间发生意外事故和安全问题，发现者应第一时间报告赛项执委会，赛项执委会应采取中止比赛、快速疏散人群等措施避免事态扩大，并第一时间报告赛区执委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由赛区执委会决定。事后，赛区执委会应向大赛执委会报告详细情况。

## **十四、竞赛须知**

### **（一）参赛队须知**

1.参赛选手必须为同校在校学生，不得跨校组队，违者取消竞赛资格。

2.各参赛代表队须为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险，报到时请一并提供选手大赛期间人身意外伤害保险复印件。

3.熟悉竞赛规程和赛项须知，领队负责做好本参赛队竞赛期间的管理工作。参赛选手在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，选手因故不能参赛，须所在院校教育主管部门于赛项开赛10个工作日之前出具书面说明，经大赛执委会办公室核实后予以替换；参赛选手注册报到后，不得更换，允许选手缺席竞赛。



4.竞赛前指定一名领队或指导教师抽签，确定竞赛顺序、出场竞赛等。

5.参赛队按照大赛规程安排凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加竞赛及相关活动。

6.参赛选手统一着装，须符合安全生产及竞赛要求。

7.参赛队统一使用赛场提供的计算机、竞赛设备、设备附件和工具等。

8.如在竞赛过程中出现特殊情况，由各代表队与现场工作人员协调联系和反映，不得以任何理由中断竞赛或中途带选手退场。

9.各参赛队必须按操作规程要求竞赛，在竞赛过程中不按操作要求，出现人为损坏赛项提供的设备情况，由参赛队照价赔偿。

10.本竞赛项目的解释权归赛项执委会。

## **（二）指导教师须知**

1.每个参赛队最多可报名指导教师 2 名，指导教师经报名、审核后确定，一经确定不得更换。

2.严格遵守赛场规章制度。

3.竞赛过程中，指导教师不得进入竞赛现场。

4.指导教师应按时参加赛区组织的相关会议。

5.指导教师要做好本队参赛选手的有关组织工作，督促选手按组委会制定时间和地点报到；做好选手的后勤保障、安全工作。自觉维护赛场秩序。

## **（三）参赛选手须知**

1. 参赛选手应严格遵守赛场规章、操作规程，保证人身及设备安全，接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。
2. 选手在赛场内应始终佩带参赛凭证。
3. 参赛选手应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥、文明竞赛。禁止将通讯工具带入赛场。
4. 竞赛准备阶段时，各参赛队自行决定分工、工作程序和时间安排，在指定赛位上完成竞赛准备工作。
5. 竞赛过程中，因严重操作失误或安全事故不能进行竞赛的（例如测绘仪器出现摔坏等），现场裁判员有权中止该队竞赛。
6. 在竞赛过程中，参赛选手不得故意干扰其他队的竞赛。
7. 参赛选手按竞赛规定进行观测、记录的轮换。
8. 选手在收到开赛信号前不得开始操作，上交成果时，队长应与分项裁判长共同在任务完成确认表上签字，竞赛计时结束。
9. 在竞赛中因非人为因素造成的设备故障，经仪器检修工程师确认、经裁判确认后，可向裁判长申请重测或补足排除故障的时间。
10. 选手应参加赛项执委会组织的座谈、报告会等活动。

#### **（四）工作人员须知**

1. 树立服务观念，一切为选手着想，以高度负责的精神、严肃认真的态度和严谨细致的作风，积极完成本职工作。
2. 注意文明礼貌，保持良好形象，熟悉竞赛指南。
3. 赛前 30 分钟到达赛场，严守工作岗位，不迟到，不早退，不无故离岗，特殊情况需向赛区赛项执委会办公室主任请假。

4. 熟悉竞赛规程，严格按照工作程序和有关规定办事，遇突发事件，按照安全工作预案，组织指挥人员疏散，确保人员安全。

5. 保持通信畅通，服从统一领导，严格遵守竞赛纪律，加强协作配合，提高工作效率。

## 十五、申诉与仲裁

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，代表队领队可在比赛结束后（选手赛场比赛内容全部完成）2 小时之内向仲裁组提出申诉，超过时效不予受理。

2. 大赛采取两级仲裁机制。赛项设仲裁工作组，赛区设仲裁委员会。大赛执委会办公室选派人员参加赛区仲裁委员会工作。

3. 申诉启动时，由各省（自治区、直辖市、新疆生产建设兵团）领队向赛项仲裁工作组递交亲笔签字同意的书面申诉报告。申诉报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

4. 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。申诉方对复议结果仍有异议，可由省（自治区、直辖市、新疆生产建设兵团）领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

5. 仲裁结果由申诉人签收，不能代收，如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。申诉方可随时提出放弃申诉。申诉方必须提供真实的申诉信息并严格遵守申诉程序，不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。

## 十六、竞赛观摩

地理空间信息采集与处理赛项是检验人才培养质量的重要途径之一，在条件允许情况下，赛场全面开放，在竞赛不受干扰的前提下，开展现场或直播方式的公开观摩，开辟观赛路线和观摩区，竞赛期间允许观众在规定的参观区域现场参观和体验。

观摩人员应服从赛务工作人员管理。观摩人员必须服从现场工作人员管理，尊重比赛选手，在指定区域就坐，关闭手机或者调至静音。禁止闪光、连续快门等一切有可能影响选手比赛和评委工作的拍摄行为。不得与参赛选手互动或与裁判接触。如观摩人员出现以上违纪行为，将取消相关后续观摩。

## 十七、竞赛直播

1. 比赛现场可在不影响竞赛正常进行情况下架设录像设备，能实时录制并播送赛场情况。

2. 赛场外有大屏幕或投影，同步显示赛场内竞赛状况。

3. 承办校在满足条件的情况下可进行网上直播。

4. 多机位拍摄开、闭幕式，制作优秀选手采访、优秀指导教师采访、裁判专家点评和企业人士采访视频资料，突出赛项的特色与优势。

5. 为宣传、仲裁、资源转化提供全面的信息资料。视频资料亦作为竞赛成果提交执委会，作为竞赛历史材料供后续赛项提高进行参考，选手竞赛过程可作为教学资料进行资源转换，促进相关专业教学

发展。

## 十八、赛项成果

本赛项服务“数字中国建设”“国土空间开发保护新格局”“共建‘一带一路’高质量发展”，提升了选手对测绘地理空间信息采集与处理的技能水平。为充分发挥赛项以赛促教、促研、促改、促建的风向标作用，引领职业学校专业建设和教学改革，赛项执委会牵头负责整理编辑竞赛成果，并将其有效转化为教育教学资源，推动产教融合和校企合作落地落实。

大赛成果包括赛项成果、专业知识展示资料、企业参展资料、企业基本信息等四个方面。经过加工与开发将竞赛成果转化为教学资源，用于开发测绘地理信息类专业系列活页式、工作手册式教材，建设在线精品课程、一体化数字教学资源库、科普视频等。

1. 赛项成果资料转化。赛项成果资料包括竞赛内容、竞赛流程、技术纲要、评分标准等文字性资料和竞赛全程录像的视频资料。文字资料经编辑汇编成册，竞赛全程录像资料经过编辑处理，制作为各赛项实训教学的典型视频。竞赛成果资料转化数字资源将用于开发活页式《实训任务书与指导书》教材1套，建设测绘地理信息类在线精品课程2门。

2. 专业知识展示资料转化。竞赛中涉及到的专业知识，如行业新知识、新成果、新技术等，整理汇编成册，拍摄系列短视频，形成《测绘地理信息行业科普知识汇编》1套。

3. 企业参展资料转化。企业参展的资料是代表企业优秀成果的精

品，包括新技术、新产品，经收集整理，制作 1 套《参展企业成果汇编》，丰富教学资源。

4. 企业基本信息转化。参展企业大多是测绘地理信息行业的佼佼者，是本专业求之不得的校企合作对象，积极获取企业基本信息，完善与企业的沟通渠道，在大赛期间与企业密切洽谈，建立初步的合作关系，为下一步深化校企合作打好基础，共建校外实习实训基地、共建学生就业基地、联系顶岗实习岗位，整理 1 套《参展企业基本信息》资料。

## 附件 1:

### 典型工作任务技术规范要求

#### 第一部分 数字测图竞赛

测图面积约为 $200\text{m} \times 150\text{m}$ ，通视条件良好，地物、地貌要素齐全，难度适中，能满足多个队同时开始测图竞赛。大赛为每个参赛队提供2个控制点和1个检查点，控制点之间可能互不通视，参赛队利用GNSS流动站在已知点上测量确定坐标系转换参数后测图。

内业编辑成图在规定的教室内完成，大赛提供安装有数字测图软件的计算机。

##### 1. 测量及绘图要求

(1) 各参赛队选手共同完成规定区域内碎部点数据采集和编辑成图，选手的工作可以不轮换。

(2) 竞赛过程中选手不得携带仪器设备跑步。

(3) 碎部点数据采集模式只限国产GNSS接收机采集数据，不得采用其它方式。

(4) 上交的绘图成果上不得填写参赛队及观测者、绘图者姓名等信息。

(5) 草图必须绘在赛项执委会配发的数字测图野外草图本上。

(6) 按规范要求表示高程注记点，除指定区域外，其他地区不表示等高线。

(7) 绘图：按图式要求进行点、线、面状地物绘制和文字、数字、符号注记。注记的文字字体采用绘图软件默认字体。

(8) 图廓整饰内容：采用任意分幅(四角坐标注记坐标单位为米，取整至50米)、图名、测图比例尺、内图廓线及其四角的坐标注记、外图廓线、坐标系统、高程系统、等高距、图式版本和测图时间。(图上

不注记测图单位、接图表、图号、密级、直线比例尺、附注及其作业人员信息等内容)。

## 2. 上交成果

(1) 原始测量数据文件(dat格式)。

(2) 野外草图。

(3) dwg格式的地形图数据文件。

## **第二部分 城市三维建模竞赛**

城市三维建模赛项的场地由赛项执委会根据虚拟仿真平台指定竞赛区域,选定仿真场景环境及摄区。仿真摄区内地物、地貌丰富,虚拟仿真竞赛系统能满足多个参赛队伍同时比赛。本赛项要求参赛选手在虚拟仿真环境内采用仿真无人机系统采集外业影像数据后,再按照相关规范生产倾斜摄影三维模型和数字线划图。虚拟仿真外业工作及内业绘图与编辑均在规定的计算机机房完成,大赛提供统一配置的计算机与虚拟仿真平台。

### **1. 作业要求**

(1) 利用虚拟仿真平台进行虚拟场景内无人机低空倾斜摄影测量数据采集,在规定时间内对竞赛指定摄区进行踏勘模拟、航线规划、航摄飞行、像控点布设等。

(2) 对虚拟场景中采集的航摄数据进行预处理、空三解算、控制网平差、模型生产、模型输出等。

(3) 对 OSGB 格式的实景三维模型进行裸眼三维绘图,完成仿真摄区的外业调绘、DLG 编辑、质量检查、图廓整饰、成果输出等。

### **2. 上交成果**

(1) 数字线划图文件(.dwg 和.pdf)。



(2) 虚拟仿真平台对应的成果数据文件。

### 3. 竞赛内容

附表 1 城市三维建模竞赛内容

竞赛项目	竞赛内容	考核要点
现场踏勘	理解作业要求，对虚拟摄区内高层建筑、起飞场地等进行踏勘。	作业规范性与安全性、像控点布设合理性、空三精度评定、空间参考系、数据预处理及模型生产、裸眼三维绘图、成果质量检查。
像控点布设	根据精度要求及现场情况设计地面像控点布设方案，在虚拟场景中施测。本次竞赛采用特征点像控布设方案。	
设备组装	检查并按安全操作规范组装虚拟无人机航测设备。	
航线规划及航摄	根据大赛给定的摄区范围、地面分辨率等要求在虚拟地面站中进行航线规划及航摄，导出外业航摄数据至本地计算机。	
数据预整理	在建模软件中整理外业航摄数据并创建工程。	
空三解算	在建模软件中进行自由网空中三角测量、地面像控点选点刺点、控制网平差并生成空三精度报告。	
模型生产	在建模软件中生产 OSGB 格式的实景三维模型，进行后续的裸眼三维绘图。	
DLG 采集编辑	按照 1:1000 地形图图示规范在 OSGB 模型基础上采集编辑地形图要素，并结合摄区场景做外业调绘与补测。	
外业调绘及补测		
质量检查	评定成果数据的拓扑关系是否存在不合理和错误。	
图廓整饰	按照 1:1000 地形图规范进行图廓整饰。	
成果输出	按照竞赛要求输出正确格式的地形图成果。	

## 第三部分 水准测量竞赛

### 一、二等水准测量

二等水准路线为闭合路线，全长约 1.2km，1 个已知点和 3 个待定点，分为 4 个测段。参赛队应完成现场抽签得到的水准路线。

#### 1. 观测与计算要求

(1) 观测使用赛项执委会规定的仪器设备和3m标尺，测站视线长度、前后视距差及累积、视线高度和数字水准仪重复测量次数等要求见附表2。

附表2 二等水准测量技术要求

视线长度/m	前后视距差/m	任一测站上前后视距累积差/m	视线高度/m	两次读数所得高差之差/mm	数字水准仪重复测量次数	环线闭合差/mm
≥3且≤50	≤1.5	≤6.0	≤2.80且≥0.55	≤0.6	≥2次	≤4√L

注：L为环线路长度，单位为千米(km)。

(2) 参赛队信息只在竞赛成果资料封面规定的位置填写，成果资料内部的任何位置不得填写与竞赛测量数据无关的任何信息。

(3) 竞赛使用尺台（3Kg），可以不使用撑杆，也可以自带撑杆。

(4) 竞赛过程中不得携带仪器或标尺跑步。

(5) 观测前30分钟，应将仪器置于露天阴影下，使仪器与外界温度一致，竞赛前须对数字水准仪进行预热测量，预热测量不少于20次。

(6) 竞赛记录及计算均必须使用赛项执委会统一提供的《水准测量记录计算成果》记录本。记录及计算一律使用铅笔填写，记录完整。

记录的数字与文字力求清晰，整洁，不得潦草；按测量顺序记录，不空栏；不空页、不撕页；不得转抄成果；不得涂改、就字改字；不得连环涂改；不得用橡皮擦，刀片刮。

(7) 水准路线采用单程观测，每测站读两次高差，奇数站观测水准尺的顺序为：后-前-前-后；偶数站观测水准尺的顺序为：前-后-后-前。

(8) 同一标尺两次读数不设限差，但两次读数所测高差之差见表6。

(9) 错误成果与文字应单横线正规划去，在其上方写上正确的数字与文字，并在备考栏注明原因：“测错”或“记错”，计算错误不必注明原因。

(10) 因测站观测误差超限，在本站检查发现后可立即重测，重测必须变换仪器高。若迁站后才发现，应从上一个点(起、闭点或者待定点)起重测。

(11) 错误成果应当正规划去，超限重测的应在备考栏注明“超限”。

(12) 水准路线各测段的测站数必须为偶数。

(13) 每测站的记录和计算全部完成后方可迁站。

(14) 测量员、记录员、扶尺员必须轮换，每人观测1测段、记录1测段。

(15) 现场完成高程误差配赋计算，不允许使用非赛项执委会提供的计算器。

(16) 竞赛结束，参赛队上交成果的同时，应将仪器脚架收好，计时结束。

(17) 高程误差配赋计算，距离取位到0.1m，高差及其改正数取位到0.00001m，高程取位到0.001m。计算表中必须写出闭合差和闭合差允许值。计算表可以用橡皮擦，但必须保持整洁，字迹清晰。

## 2. 上交成果

每个参赛队完成外业观测后，在现场完成高程误差配赋计算，并填写高程点成果表。上交成果为《水准测量竞赛成果资料》。

## 二、三等水准测量

三等水准路线为闭合路线，全长约 1.6km，1 个已知点和 3 个待定

点，分为4个测段。参赛队应完成现场抽签得到的水准路线。

### 1. 观测与计算技术要求

观测使用赛会规定的仪器设备和3m标尺。测站视线长度、前后视距差及其累积、视线高度和水准路线闭合差按表3规定。

附表3 三等水准测量技术要求

视线长度/m	前后视距差/m	任一测站上前后视距累积差/m	视线高度	基、辅分划（黑红面）所测高差的差/mm	数字水准仪重复测量次数	环线闭合差/mm
≥2且≤100	≤2.0	≤5.0	三丝能读数	≤1.5	≥3次	≤12√L

注：L为环线路线长度，单位为千米（km）。

### 2. 观测要求

(1) 竞赛采用手工记录及计算，记录和计算必须使用赛会统一提供的《三等水准测量竞赛成果资料》。参赛队信息只在竞赛成果资料封面规定的位置填写，成果资料内部不得填写与竞赛测量数据无关的任何信息。

(2) 水准测量使用规定的配套尺台和标尺。

(3) 手簿记录一律使用铅笔填写，记录完整，记录的数字与文字力求清晰，整洁，不得潦草；按测量顺序记录，不空栏。

(4) 测量的任何原始记录不得擦去或涂改，错误的成果与文字应单线正规划去，在其上方写上正确的数字与文字。并在备考栏注“测错”或者“记错”。手簿计算部分错误不注错误原因。

(5) 因测站观测误差超限，在本站检查发现后可立即重测，若迁站后才发现，应退回到本测段的起点重新开始测量。重测必须变换仪器高。

(6) 记录员不得提示引导观测者读数。

(7) 观测者不得骑跨脚架腿观测。

(8) 转站时不得携带仪器设备跑步。

(9) 不得改动厘米和毫米位。错误成果应当正规划去，超限重测的应在备考栏注明“超限”。

(10) 每测站的记录和计算全部完成后方可迁站。

(11) 水准路线各测段的测站数必须为偶数。

(12) 测量员、记录员、扶尺员必须轮换，每人观测1测段、记录1测段。

(13) 现场完成高程误差配赋计算，不允许使用非赛项执委会提供的计算器。

(14) 竞赛结束，参赛队上交成果的同时，应将仪器装箱，脚架收好，计时结束。

(15) 高程误差配赋，高差取位到0.001m，高程取位到0.001m。表中必须写出闭合差和闭合差允许值。计算表可以用橡皮擦，但必须保持整洁，字迹清晰。

### 3. 上交成果

每个参赛队完成外业观测后，在现场完成高程误差配赋计算，并填写高程点成果表。上交成果为《三等水准测量竞赛成果资料》。

## 第四部分 导线测量竞赛

竞赛导线测量设计为附和路线，导线路线经过2个指定未知点，赛项执委会为每队提供2个互相通视的平面控制点，作为附和导线的起、闭点，并互相作为定向点。导线边长约150m。

赛项执委会事先设计多条竞赛路线，各队现场抽签确定自己的竞赛路线。

要求参赛队在规定的时间内，完成竞赛路线测量，计算出待定点的坐标。观测记录及坐标计算均在赛项执委会发的《导线测量记录计算成果》上进行，现场完成所有计算，竞赛结束上交《导线测量记录计算成果》。

### 1. 测量及计算要求

(1) 竞赛时每队只能使用3个脚架，可以不用三联脚架法施测，但所有点位都必须使用脚架，不得采用其它对中装置。

(2) 参赛选手轮流完成导线的全部观测，每人观测1测站、记录1测站。

(3) 竞赛过程中选手不得携带仪器设备(包括脚架和棱镜)跑步。

(4) 只在《导线测量记录计算成果》封面规定的位置填写参赛队的有关信息，成果资料内部任何位置不得填写与竞赛测量数据无关的信息。

(5) 现场完成导线成果计算，不允许使用非赛项执委会提供的计算器。

(6) 观测按方向观测法观测，限差见表4和表5。

附表4 一级导线测量基本技术要求

水平角测量(2"级仪器)	距离测量
--------------	------

测回数	同一方向值各测回较差	一测回内2C较差	测回数	读数	读数差
2	9"	13"	1	4	5mm
闭合差					
方位角闭合差		$\pm 10\sqrt{n}$			
导线相对闭合差		$\leq 1/14000$			

注：表中n为测站数。

附表5 二级导线测量基本技术要求

水平角测量(2"级仪器)		距离测量		
测回数	一测回内2C互差(")限差	测回数		读数差
1	$\leq 18"$	1		5mm
闭合差				
方位角闭合差(")		$\pm 16\sqrt{n}$		
导线相对闭合差		$\leq 1/10000$		

注：表中n为测站数。

(7) 距离测量时，温度及气压等气象改正由仪器自动设置，观测者可不记录气象数据也不必在仪器中设置。

(8) 角度及距离测量成果使用铅笔记录计算，应记录完整，记录的数字与文字清晰，整洁，不得潦草；按测量顺序记录，不空栏；不空页、不撕页；不得转抄；不得涂改、就字改字；不得连环涂改；不得用橡皮擦，刀片刮。

(9) 错误成果与文字应单横线正规划去，在其上方写上正确的数字与文字，并在备考栏注明原因：“测错”或“记错”，计算错误不必注明原因。

(10) 角度记录手簿中秒值读记错误应重新观测，度、分读记错误可在现场更正，但不得连环涂改。

(11) 距离测量的厘米和毫米读记错误应重新观测，分米以上(含)数值的读记错误可在现场更正。

(12) 测站超限可以重测，重测必须变换起始度盘位置，新的起始度盘位置与原起始度盘位置至少相差 $30''$ 以上，但不得相差整分。错误成果应当正规划去，并应在备考栏注明“超限”。

(13) 坐标计算：角度及角度改正数取位至整秒，边长、坐标增量及其改正数、坐标计算结果均取位至 $0.001\text{m}$ 。

导线近似平差计算表中必须写出方位角闭合差、相对闭合差。相对闭合差必须化为分子为1的分数。计算表可以用橡皮擦，但必须保持整洁，字迹清晰。

### **第五部分 曲线测设、施工放样**

比赛场地为硬化地面，场地面积约 $100\text{m} \times 100\text{m}$ 。利用1台 $2''$ 级全站仪及配套对中杆和棱镜(含基座)1套和定向、检查用棱镜2套(公用)进行放样，待定点的精度在 $5\text{cm}$ 之内。

#### **1. 计算及放样要求**

(1) 竞赛采用手工记录及计算，记录计算必须用赛会的《工程施工放样成果资料》，现场完成计算，不允许使用非赛会提供的计算器。

(2) 参赛队信息只在竞赛成果资料表封面规定位置填写，成果资料本内部不得填写与竞赛数据无关的任何信息。

(3) 4名选手共同完成计算及测设，选手的工作可以不轮换。

(4) 记录和计算应符合规范要求，角度取位至 $0.1$ 秒、坐标、曲线要素、里程等计算结果均取位至 $0.001\text{m}$ 。

(5) 计算表用铅笔填写，可以用橡皮擦，但必须表面保持整洁，字迹清晰。

(6) 不得将教材及非赛会发的笔记本等其他用具带入竞赛场地。违者以作弊论处。



(7) 每组只能使用赛会提供的3个脚架(含基座)和对中杆, 可以使用全站仪的坐标放样功能。

## 2. 实施步骤

(1) 按规定完成规定的计算。

(2) 放样开始, 在测站点整置仪器、定向, 至少用1个检查点检查定向, 然后开始放样指定点。

(3) 放样完成后, 各队做好请求裁判发给测站、定向点和检查点的坐标进行检核测量, 并记录检测数据。

(4) 检查结束后应将仪器装箱, 脚架收好, 上交成果, 竞赛计时结束。