

2023 年“中银杯”四川省职业院校 技能大赛赛项规程

赛项编号：SCGZ2023004

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：高职组

一、赛项信息

赛项类别			
<input checked="" type="checkbox"/> 每年赛 <input type="checkbox"/> 隔年赛(单数年/口双数年)			
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(口个人/ <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测量技术、地质测绘工程技术、地图制图工程技术等岗位。	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。
		5. 国家标准城市、城镇三维数字建模。

二、竞赛目的

1. 通过比赛,检验和展示参赛选手对测绘知识、专业技能的掌握及

对现场问题的分析处理与团队合作能力，适应实践需求的应变能力；

2. 激发学生学习测绘技术的热情，引导全省高职测绘课程教学改革，积极探索高端技术技能人才培养途径和方法，为全省相关高等职业院校搭建交流教育教学成果与经验的平台，引导全省高等职业院校测绘地理信息类专业人才培养模式改革与专业建设；

3. 融入课程思政元素，培养学生养成认真细致的业务作风、团队协作的优秀品质、精益求精的工匠精神和科学高效的工作方法；

4. 促进社会对测绘类相关岗位的认识和了解，提升社会认可度。

三、竞赛内容和时间

1. 竞赛内容

本项竞赛有“一级导线测量”、“二等水准测量”、“1:500 数字测图”三个赛项，包含测量外业观测和测量内业计算与绘图。成绩评定分竞赛用时和成果质量两部分，详见表 1。

表 1 竞赛内容、时间与权重表

竞赛内容		竞赛时间	所占权重 (%)
一级导线测量	竞赛用时	60 分钟	15
	成果质量		85
二等水准测量	竞赛用时	100 分钟	15
	成果质量		85
1:500 数字测图	竞赛用时	180 分钟	15
	成果质量		85

2. 竞赛要求

(1) 一级导线测量：完成规定导线的观测、记录、计算和成果整理，提交合格成果。

(2) 二等水准测量：完成规定闭合水准路线的观测、记录、计算和成果整理，提交合格成果。

(3) 1:500 数字测图：按照 1:500 比例尺测图要求，完成外业数据采集和内业编辑成图工作，提交 DWG 格式数字地形图。

(4) 凡超过规定的竞赛时间，立即终止竞赛。

四、竞赛方式

1. 本赛项为团体赛，线下比赛。以院校为单位组队参赛，4人/队，不得跨校组队。每队限报2名指导教师，指导教师须为本校专兼职教师。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。每个学校最多派2支队伍参赛，每个队伍必须参加全部三个赛项。参赛队是已按大赛办公室要求向大赛执委会报名成功的队伍。凡在往届全国职业院校技能大赛国赛(含2023年截止报名前完赛的赛项)中获一等奖的选手，不能再参加今年同一专业大类赛项的比赛。

2. 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。参赛选手均需携带学生证、身份证和参赛证，接受裁判组的检查，缺一不可不得参加竞赛。

3. 比赛期间容许观众在指定的区域内现场观摩。

五、竞赛流程

根据最终参赛队伍报名情况，大赛执委会将制定科学、合理的竞赛流程，保证比赛的顺利进行。

六、竞赛试题（样例）

本赛项竞赛试题公开，随赛项规程同步发布。公开试题中的点号和数据均为样例，竞赛时各队试题的点号和原始数据由抽签得到。公开试题如下：

1. 一级导线测量竞赛试题（样例）

如图1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。

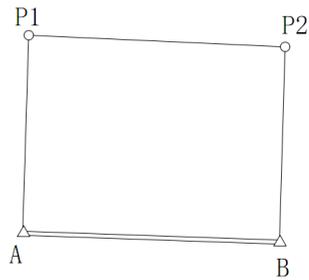


图 1 一级导线测量竞赛路线示意图

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。

2. 二等水准测量竞赛试题（样例）

如图 2 所示闭合水准路线，已知 A01 点高程为 453.123m，测算 B04、C01 和 D03 点的高程，测算要求按竞赛规程。

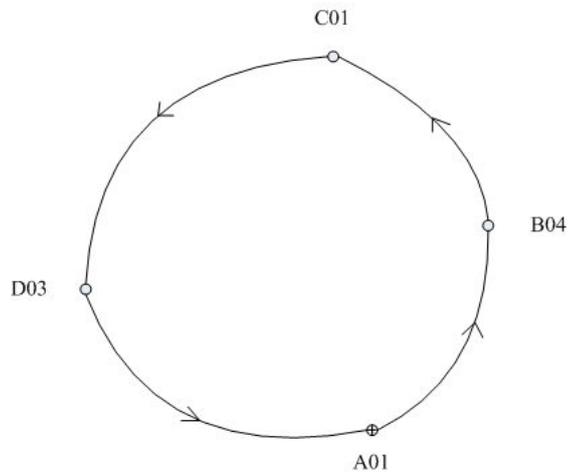


图 2 二等水准测量竞赛路线示意图

上交成果：二等水准测量竞赛成果，包括观测手簿、高程误差配赋表和点成果表。

说明：参赛队现场抽签点位，抽签得到的已知点、待定点组合成竞赛水准路线。

3. 1:500 数字测图竞赛试题（样例）

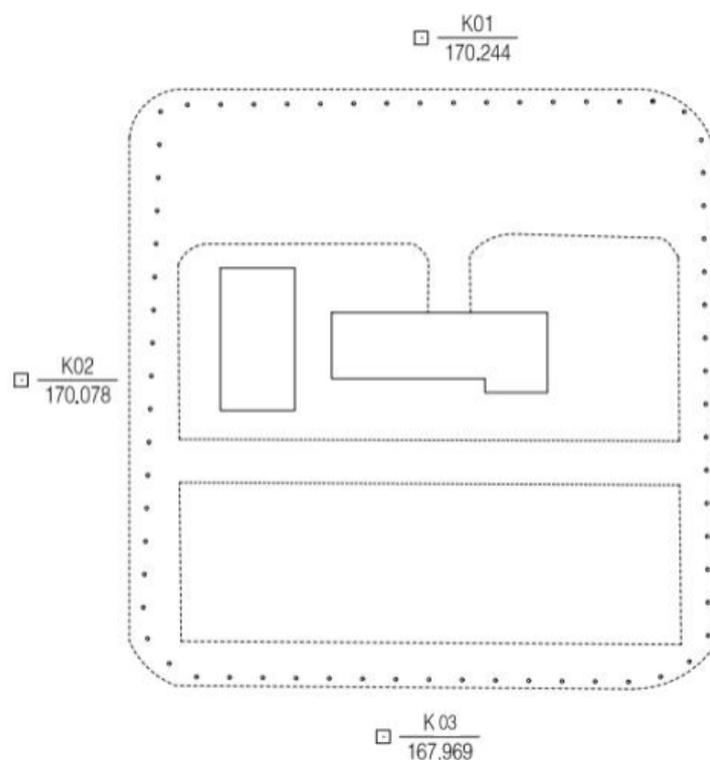


图 3 1:500 数字测图竞赛场地示意图

数字测图赛场通视良好，地物地貌较齐全，难度适中，测图面积约 $200\text{m} \times 150\text{m}$ 。赛项执委会为每个参赛队提供三个控制点。如图 3 所示，控制点坐标如下：

K01 $x=1901.667\text{m}$ $y=2880.822\text{m}$ $H=170.244\text{m}$

K02 $x=1802.985\text{m}$ $y=2762.218\text{m}$ $H=170.078\text{m}$

K03 $x=1714.228\text{m}$ $y=2805.325\text{m}$ $H=167.969\text{m}$

要求采用 GNSS 卫星定位接收机完成赛项执委会指定区域的 1:500 数字地图的数据采集和编辑成图。测图要求按竞赛规程。

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。

说明：参赛队现场抽签确定已知点。

七、竞赛规则

1. 参赛资格

(1) 参赛选手须为普通高等学校全日制在籍专科学生。本科院校中高职类全日制在籍学生。五年制高职四、五年级在籍学生。

(2) 高职组参赛选手年龄须不超过 25 周岁，年龄计算的截止时间以 2023 年 10 月 31 日（含）为准。

(3) 凡在往届全国职业院校技能大赛国赛（含 2023 年截止报名前完赛的赛项）中获一等奖的选手，不能再参加今年同一专业大类赛项的比赛。

2. 报名要求

(1) 各参赛学校按照大赛执委会确定的报名时间和名额，向大赛执委会完成参赛报名工作。报名截止后原则上不补报名，如因特殊原因确需补报名，须由参赛学校在开赛前 10 个工作日书面（参赛学校盖章）向大赛组委会提出申请。

(2) 每支参赛队由 4 名选手组成，不得跨校组队，每队可以配备 1-2 名指导教师，指导教师须为本校专、兼职教师，每个高职院校最多不超过 2 队。

(3) 参赛选手和指导教师报名获得确认后原则上不再更换。如备赛过程中参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由选手所在院校于相应赛项开赛前 3 个工作日向大赛组委会提出书面申请，经大赛组委会审核同意后方可更换参赛，未经组委会审核同意参赛的，成绩不予认可。竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员，允许队员缺席比赛。

书面申请应包含原参赛选手或指导教师信息、更换后参赛选手或指导教师信息、更换事由、相应的证明材料，由参赛学校盖章。扫描后的

补报名申请和选手更换申请扫描版发送至组委会邮箱：sicsve@163.com。

(4) 参赛院校须确定赛项领队 1 人，赛项领队原则上应该由参赛院校中层以上管理人员或教育行政部门人员担任。

3. 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。

4. 正式比赛

(1) 参赛队必须提前 30 分钟进入赛场，到检录处检录，然后到竞赛现场抽签。未能按时检录者不得参赛。

(2) 参赛队检录后应立即到赛场抽签处，等候裁判组长组织抽签，凡裁判组长点名不在场、无故迟到 5 分钟者取消参赛资格。

(3) 竞赛过程中选手不得携带任何通讯工具。参赛队员在竞赛过程中不能以任何方式与外界交换信息。

(4) 开赛前仪器必须装箱，脚架收拢。裁判组长宣布竞赛开始，计时开始，计时精确到秒。

(5) 竞赛过程中，若仪器发生故障，参赛队提出报告，分项裁判长同意后可以更换仪器，更换仪器或设备时计时不暂停。（若使用执委会提供的备用仪器出现故障，参赛队员须向当值裁判员报告，由工程师检查，确认仪器有故障、且经分项裁判长同意后方可更换仪器，选择重测或继续，计时重新开始或扣除检查时间；若无故障检查时间计入竞赛时间。）

凡在测量过程中未报告仪器故障的，超过竞赛时间后不能以仪器故障为由要求重测。

(6) 竞赛结束，各参赛队仪器装箱、脚架收好，上交成果资料，竞赛计时结束。

(7) 成果一旦提交就不能以任何理由要求修改或者重测。

(8) 一级导线和二等水准测量，选手必须按规定轮换，即每人观测一测站（段），记录一测站（段）。

(9) 竞赛过程中，参赛选手须严格遵守操作规程和竞赛规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。

(10) 选手不得妨碍或阻挡其他参赛队的观测；如发现，经现场裁判上报裁判长后，判定为故意行为的，取消其参赛资格。

(11) 参赛者必须尊重裁判，服从裁判指挥。如出现辱骂裁判行为，则取消其参赛资格。参赛队对裁判员及其裁决有异议，可在规定的时间内由领队向裁判长及赛项执委会仲裁组申诉。

(12) 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，若损坏涉及借用执委会提供的备用仪器设备，应照价赔偿。

(13) 竞赛过程中，领队和指导教师不得进入竞赛现场。

(14) 领队和指导教师严格遵守赛场规章制度，按时参加赛区组织的相关会议，并及时给队员传达会议信息。凡因故未参加会议或未及时给队员传达竞赛会议信息的，自行负责。

5. 成绩评定

成绩评定根据竞赛考核目标、内容和要求对参赛队竞赛最终成果做出评价，采用测量过程评分和质量成果评分相结合的方式。

(1) 各项竞赛的测量过程成绩由现场裁判根据各队的竞赛按照评分标准评定，由裁判组长审核确定。

(2) 一级导线和二等水准测量的成果质量成绩由内业计算裁判组分工负责按照评分标准评定，由内业计算裁判组长审核并汇总。数字测图成果质量成绩由绘图裁判组分工负责按照评分标准评定，由绘图裁判组长审核并汇总。

(3) 各队在各单项竞赛的时间成绩由评分裁判计算，评分裁判长审核。

(4) 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。

(5) 成绩产生、审核和公布由裁判组和仲裁组按照大赛相关规定执行。

6. 成绩公布

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布。

八、竞赛环境和仪器平台

1. 一级导线测量赛场环境与仪器要求

(1) 导线测量场地为硬化地面，导线平均边长约 110m。

(2) 场地设置多条导线路线，能满足 4-5 个队同时比赛。

(3) 每条导线由 2 个已知点和 2 个待定点组成。

(4) 赛项执委会统一提供记录表格、记录板、卡西欧 CASIO fx-5800p 计算器 2 个、文具包（报到时每支队伍发 1 个，供三个赛项比赛使用，内含直尺 1 副，铅笔 2-4 支，削笔刀 1 个和橡皮 1 块）。不得使用非赛项执委会提供的计算器及其他文具。

(5) 比赛使用全站仪（2"）、及配套的棱镜（含基座）2 个、3 个脚架，由各参赛队自带。

(6) 执委会提供备用的全站仪、棱镜和三脚架，参赛队自愿申请使用，但不得质疑备用仪器的精度，也不得以三脚架等不好用作为申诉理由。

2. 二等水准测量竞赛环境与仪器要求

(1) 水准线路为水泥硬化路面，线路长度约 1.2-2.0km。

(2) 场地能设置多条闭合水准路线，每条闭合水准路线由 3 个待求

点和 1 个已知点组成。

(3) 赛项执委会统一提供记录表格、记录板、卡西欧 CASIO fx-5800 计算器 2 个。不得使用非赛项执委会提供的计算器及其他文具。

(4) 比赛使用的电子水准仪、一对 2m 条码标尺、2 个尺垫、测绳等由各参赛队自带（参赛队可以不用测距工具，也可以使用测绳、皮尺等简单的辅助测距工具，但禁止使用测距仪等测距装备），电子水准仪精度不得高于每公里往返测高差中数的中误差 0.7 mm（测量时标尺读数必须实际读数至 0.01mm，否则算违规），满足此精度要求的电子水准仪均可。

(5) 执委会提供备用电子水准仪及三脚架，参赛队自愿申请使用，但不得质疑备用仪器的精度，也不得以三脚架等不好用作为申诉理由。

3.1:500 数字测图竞赛环境与仪器要求

(1) 1:500 数字测图竞赛场地难度适中，地物齐全。

(2) 测图场地面积约 200m×150m，通视条件良好。

(3) 竞赛采用 GNSS 卫星定位接收机的测图方式。

(4) 赛项执委会为每个参赛队提供 3 个控制点。

(5) 内业编辑成图必须在规定的场地完成，绘图电脑及软件由承办校统一提供，地形图图式使用 2017 版。记录板、草图纸由赛项执委会提供，不得使用非赛项执委会提供的文具。

(6) 比赛使用的 RTK 接收机、卷尺各参赛队自备，比赛时可以使用电台模式或者网络模式（手机卡自备，账号由大赛执委会提供）。

(7) 执委会提供备用 GNSS 卫星定位接收机及相关部件，参赛队自愿申请使用，但不得质疑备用仪器的精度，也不得以设备等不好用作为申诉理由。

3. 赛场内布设有明显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。

4. 赛场设有保安、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。

九、技术规范和评分标准

1. 《国家基本比例尺地图图式第一部分 1:500 1:1000 1:2000 地形图图式》GB/T 20257.1—2017。

2. 《1:500 1:1000 1:2000 外业数字测图技术规程》GB/T 14912—2017。

3. 《城市测量规范》CJJ/T 8-2011。

4. 《国家一、二等水准测量规范》GB/T12897—2006。

5. 《全球定位（GPS）测量规范》GB/T 18314—2009。

6. 本赛项技术规范（凡与上述标准不一致的内容以赛项规程为准）。

● 一级导线测量竞赛

导线测量竞赛样例设计为附合路线，导线路线经过 2 个指定未知点，赛项执委会为每队提供两个互相通视的平面控制点，作为附合导线的起、闭点，并互相作为定向点。导线平均边长约 110m。

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三个脚架，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) 参赛队员轮流完成导线的全部观测，每人观测 1 测站、记录 1 测站，外业观测不允许使用计算器。

(3) 竞赛过程中若全站仪或棱镜摔落掉地，取消竞赛资格。

(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 2。

表 2 一级导线测量基本技术要求

水平角测量 (2" 仪器)			距离测量		
测回数	同一方向值各测回较差	一测回内 2C 互差	测回数	读数	读数较差
2	9"	13"	1	4 次	5mm
闭合差					
方位角闭合差		$\leq \pm 10'' \sqrt{n}$			
导线相对闭合差		$\leq 1/14000$			

注：表中 n 为测站数。

(7) 距离测量时，温度及气压等气象改正自行设置。

(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、不拆装订；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，并在备注栏注明原因：“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，并应在备注栏注明“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 0.001m。

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。

● 二等水准测量竞赛

水准路线为闭合路线，1 个已知点和三个待定点，分为四个测段。参赛队应完成现场抽签点位组合成的水准路线。

1. 观测与计算要求

(1) 观测只能使用赛项执委会规定的仪器设备，2m 标尺，测站视线长度、前后视距差及其累积差、视线高度和数字水准仪重复测量次数等按表 3 规定。

表 3 二等水准测量技术要求（2m 水准标尺）

视线长度/m	前后视距差/m	前后视距累积差/m	视线高度/m	两次读数所得高差之差/mm	水准仪重复测量次数	测段、环线闭合差/mm
≥ 3 且 ≤ 50	≤ 1.5	≤ 6.0	≤ 1.85 且 ≥ 0.55	≤ 0.6	≥ 2 次	$\leq 4\sqrt{L}$

注：L 为路线的总长度，以 km 为单位。

(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信息。

(3) 竞赛使用不小于 3kg 尺垫，可以不使用撑杆，也可以自带撑杆。

(4) 竞赛过程中若水准仪或标尺摔落掉地，取消竞赛资格。。

(5) 竞赛记录及计算均须使用赛项执委会统一提供的《二等水准测量记录计算成果》本。记录及计算一律使用铅笔填写，记录完整。记录格式示例见表 4。

表 4 二等水准测量手簿示例（参考）

测站编号	后距	前距	方向及尺号	标尺读数		两次读数之差	备注
	视距差	累积视距差		第一次读数	第二次读数		
1	31.5	31.6	后 A1	153969	153958	+11	
			前	139269	139260	+9	
	-0.1	-0.1	后-前	+14700	+14698	+2	
			h	+0.14699			
2	36.9	37.2	后	137400	137411	-11	记错
			前	114414	114400	+14	
	-0.3	-0.4	后-前	+22986	+23011	-25	
			h	+0.22998			
3	41.5	41.4	后	113916	113906	+10	
			前	109272	109260	+12	
	+0.1	-0.3	后-前	+ 4644	+ 4646	-2	
			h	+0.04645			
4	46.9	46.5	后	139411	139400	+11	
			前 B1	144150	144140	+10	
	+0.4	+0.1	后-前	- 4739	- 4740	+1	
			h	-0.04740			
5	23.5	24.4	后 B1	135306	135315	-9	超限
			前	134615	134506	+109	
	-0.9	-0.8	后-前	+ 691	+ 809		
			h				
5	23.4	24.5	后 B1	142306	142315	-9	
			前	137615	137606	+9	
	-1.1	-1.0	后-前	+4691	+ 4709	-18	
			h	+0.04700			

记录要求：观测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。视距累积差按照整条水准路线累积计算。

(6) 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。

(7) 仪器显示的中丝读数必须是 2 次测量的平均值。

(8) 同一标尺两次读数不设限差，但两次读数所测高差之差应满足表 3 规定。

(9) 观测记录的错误数字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，并在备注栏注明原因：“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，应退回到本测段的起点重测。超限成果应当正规划去，并在备注栏注明“超限”。

(11) 比赛过程中参赛选手应保护好自己的尺垫，同时不能触碰其他参赛队的尺垫，若尺垫移动导致无法继续进行比赛，应退回到本测段的起点重测。

(12) 本站观测、记录、计算完成后才能进入下一站的观测。

(13) 仪器转站过程中观测者必须手托水准仪，不得肩扛仪器。

(14) 观测记录的计算由记录员独立完成，且不得使用计算器。

(15) 每测站的记录和计算全部完成后方可迁站。

(16) 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。

(17) 现场完成高程误差配赋计算。

(18) 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。

(19) 高程误差配赋计算，按照测绘规定的“4舍6进、5看奇偶”的取舍原则，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。计算格式见表5。表中必须写出闭合差和闭合差允许值。

2. 成果上交要求

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：《二等水准测量竞赛成果资料》。

表5 高程误差配赋表

点名	距离 (m)	观测高差 (m)	改正数 (m)	改正后高差 (m)	高程 (m)
BM1	435.1	+0.12460	-0.00119	+0.12341	182.034
B1					182.157
B2	450.3	-0.01150	-0.00123	-0.01273	182.145
	409.6	+0.02380	-0.00112	+0.02268	182.167
B3	607.0	-0.13170	-0.00166	-0.13336	182.034
BM1					182.034
Σ	1902.0	+0.00520	-0.00520	0	
		$W=+5.2\text{mm}$	$W_{允} \leq \pm 5.5\text{mm}$		

说明：平差计算表中数字与文字力求清晰，整洁，不得潦草；可以用橡皮擦，但必须保持整洁，字迹清晰，不得划改。

● 1:500 数字测图竞赛

测图面积大约为200m×150m，通视条件良好，地物、地貌要素齐全，难度适中，能多个队同时开始测图竞赛。大赛为每个参赛队提供3个控制点，控制点之间可能互不通视，参赛队利用GNSS流动站在2个已知点上测量确定坐标系转换参数，并在第3个已知点上检查无误后测图。

1. 测量及绘图要求

(1) 各参赛队小组成员共同完成规定区域内碎部点数据采集和编辑成图，队员的工作可以不轮换。

(2) 竞赛过程中若 GNSS 接收机或 RTK 手簿摔落掉地，取消竞赛资格。

(3) 碎部点数据采集模式只限“草图法”，不得采用其它方式。

(4) 草图必须绘在赛项执委会配发的数字测图野外草图本上。

(5) 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。

(6) 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图式规定的字体。

(7) 图廓整饰内容：采用任意分幅（四角坐标注记坐标单位为 km，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（独立坐标系）、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、附注及其作业员信息等内容）。

(8) 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。

2. 成果上交要求

(1) GNSS 观测点的原始数据文件，格式为 dat。

(2) 野外草图。

(3) 地形图成果文件，格式为 dwg。

十、成绩评定

● 评分标准

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：

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

式中： T_1 为所有有成绩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) 一级导线测量成果质量评分标准

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。

原始观测成果用橡皮擦、一测回内 2C 互差超限、同一方向值各测回较差超限、原始记录数据连环涂改、角度观测记录改动秒值、距离测量记录改动厘米或者毫米、方位角闭合差超限、相对闭合差超限等，只要其中违反 1 项即为二类成果。

为了保证公平竞赛，凡是手簿内部出现与测量数据无关的字体、符号等内容，也将被视为不合格的二类成果。

2) 观测与记录评分标准

① 测量过程评分

评测内容	评分标准	扣分
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符合要求	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	
骑在脚架腿上观测	违规一次扣 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， 严重者取消资格	
携带电话、对讲机等通讯工具	违规	取消资格
仪器设备安全	全站仪或棱镜摔倒落地	取消资格
其他违规记录		
合计扣分		

注 1：违规情况记录：（1）用橡皮等现象。（2）本标准未列出的违规情况。

注 2：测量过程扣分直接在总成绩中减。

② 内业部分。

评测内容		评分标准	处理
观测与记录	测站限差	同一方向值各测回较差或者 2C 互差超限	二类
	角度观测记录	角度改动秒值、或连环涂改	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	就字改字或字迹模糊影响识读，1 处扣 2 分	
	手簿缺项或计算错误（10 分）	每出现一次扣 1 分，扣完为止	
	手簿划改	非单线或者不用直尺的划线，1 处扣 1 分	
	同一位置划改超过 1 次（4 分）	违规 1 处扣 1 分	
	划改后不注原因或不规范	违规 1 处扣 1 分	
内业	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	

计算		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；其它计算缺项或未完成酌情扣分。	
	坐标检查（6 分）	与标准值比较超过 5cm 为超限，每超限 1 点扣 3 分	
	计算表整洁（2 分）	每 1 处非正常污迹扣 0.5 分	
合计扣分			

(2) 二等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：合格成果和二类成果（不合格成果）。

1) 二类成果

凡原始观测记录用橡皮擦、每测段测站数非偶数，视线长度、视线高度、前后视距差及其累积差、两次读数所得高差之差超限，原始记录连环涂改，水准路线闭合差超限等，违反其中之一即为二类成果。

凡是手簿内部出现与测量数据无关的文字、符号等内容，也会被定为二类成果。

2) 观测与记录评分标准

① 测量过程评分

评测内容	评分标准	扣分
伪造测量数据	不读或不按实际测量显示数据读数、记录等	取消资格
携带电话、对讲机等通讯工具	违规	取消资格
仪器设备安全	水准仪或标尺摔倒落地	取消资格
转站过程携带仪器不恰当	违规一次扣 1 分	
观测、记录轮换	违规一次扣 2 分	
测站重测不变换仪器高	违规一次扣 2 分	
骑在脚架腿上观测	违规一次扣 1 分	
非记录员参与计算	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	
测量不按规定路线	仪器或标尺离开规定路线一次扣 5 分	
记录转抄	违规一次扣 2 分	
数字水准仪显示高差	违规一次扣 2 分	
故意干扰别人测量	造成重测后果的扣 10 分	
合计扣分		
其它违规情况记录		

注 1：违规情况记录：（1）用橡皮等现象。（2）本标准未列出的违规情况。

注 2：测量过程扣分直接在总成绩中减。

② 成果质量评分

评测内容		评分标准	扣分
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、前后视距累积差、高差较差等超限	二类
	观测记录	连环涂改	二类
	记录手簿	记录计算簿出现与测量数据无关的文字符号等	二类
	观测手簿不用橡皮擦	违规	二类
	手簿记录空栏或空页	空一栏扣 2 分，空一页扣 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	
	手簿划改不用直尺或不是单线（4 分）	违规一处扣 1 分，扣完为止。	
	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。	
	手簿划改太多	超过有效成果记录的 1/3 扣 5 分。	
	应填写点名（4 分）	违规一处扣 1 分，扣完为止	
内业计算	水准路线闭合差	超限	二类
	计算取位（4 分）	违规一处扣 1 分，扣完为止	
	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； 其它计算缺项或未完成酌情扣分。	
	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		合计得分	

(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) 取消比赛资格

下列情况之一取消本项任务竞赛资格，该任务成绩计为零分。：

- a. 故意遮挡其他参赛队观测，不听裁判劝阻。
- b. 携带非赛项执委会规定的仪器设备。
- c. 不采用“草图法”采集碎部点。
- d. GNSS 接收机摔倒落地。
- e. 使用非赛项执委会提供的草图纸。
- f. 携带电话、对讲机等通讯工具。

2) 野外数据采集

下列情况之一，违规一次扣 2 分：

- a. 指导教师及其他非参赛人员入场。
- 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：

① 测量过程评分

评测内容	评分标准	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	
不采用“草图法”采集碎部点	违规	取消资格	
使用非赛会规定的设备	违规	取消资格	
携带电话、对讲机等通讯工具	违规	取消资格	
使用非赛会提供的草图纸	违规	取消资格	
指导教师及其他非参赛人员指导、协助操作	违规	取消资格	
仪器设备安全	GNSS 接收机或 RTK 手簿摔倒落地	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		
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			

注：测量过程扣分直接在总成绩中减。

② 成果质量评分

项目与分值	评分标准	扣分
点位精度（10分）	要求误差小于 0.15 米。检查 10 处，每超限一处扣 1 分。	
边长精度（10分）	要求误差小于 0.15 米。检查 10 处，每超限一处扣 1 分。	
高程精度（5分）	要求误差小于 1/3 等高距（0.15 米） 检查 5 处，每超限一处扣 1 分。	
错误或违规（10分）	重大错误或违规扣 10 分；一般性错误一次扣 1 分。	
完整性（30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）	地形图符号和注记错漏一项扣 1 分。	
整饰（5分）	地形图整饰应符合规范要求，错漏一项扣 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，1 处扣 1 分。	
合计扣分		

● 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。

2. 若两队总分相等，按照以下顺序确定名次：

① 测图质量成绩高；

② 水准测量质量成绩高；

③ 导线测量质量成绩高；

④ 竞赛用时少（导线测量时间+水准测量时间+数字测图时间）。

3. 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。凡定性为二类成果的参赛队不参与评奖。

4. 评分标准中取消资格即取消本项任务竞赛资格，该任务成绩计为零分。

十一、奖项设定

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，其中测图成绩占比 40%，水准和导线两个单项成绩各占比 30%。获奖数量以参赛队数为基数，一等奖占 10%，二等奖占 20%，三等奖占 30%（获奖比例按小数点后四舍五入计算）。

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。

取同一学校中排名靠前的参赛队伍代表该校成绩。

十二、赛项安全

赛事安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。赛项执委会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。

● 比赛环境

1. 执委会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，要求所有参赛人员必须凭执委会印发的有效证件进入场地，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的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. 承办单位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. 严格控制与参赛无关的易燃易爆以及各类危险品进入比赛场地，不许随便携带书包进入赛场。

5. 配备先进的仪器，防止有人利用电磁波干扰比赛秩序。大赛现场需对赛场进行网络安全控制，以免场内外信息交互，充分体现大赛的严肃、公平和公正性。

6. 执委会须会同承办单位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。

7. 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。

● 生活条件

1. 比赛期间，原则上由执委会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、饮食安全等由执委会和提供宿舍的学校共同负责。

3. 大赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由执委会负责。执委会和承办单位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. 各赛项的安全管理，除了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。

● 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，凭保单报到。

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。

● 应急处理

比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告执委会，同时采取措施避免事态扩大。执委会应立即启动预案予以解决并报告组委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由执委会决定。事后，执委会应向组委会报告详细情况。

● 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。

十三、竞赛须知

● 参赛队须知

1. 参赛队员必须为同校在校学生，不得跨校组队，违者取消竞赛资格。

2. 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，须所在省级教育主管部门于相关赛项开赛 3 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；参赛队员注册报到后，不得更换，允许队员缺席竞赛。

3. 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。

4. 参赛队按照大赛规程安排凭有效身份证件和大赛组委会颁发的参赛证参加竞赛及相关活动。

5. 竞赛时，所有参赛选手不得穿着明示或暗示学校名称的服装，必须穿着大赛下发的服装。

6. 参赛队统一使用赛场执委会提供的绘图计算机、计算器、记录板和文具包等。凡参赛队使用允许自备参赛的仪器设备或附件工具等，均不得带有自己学校的明显标志，否则视为违规。

7. 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，否则视为自

动放弃竞赛。

8. 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，人为损坏赛项执委会提供的设备，由参赛队照价赔偿。

9. 各参赛队参赛期间自行妥善保管自己的设备物品，若有遗失或损坏，自行负责。

10. 各参赛队参赛报道时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

11. 本竞赛项目的解释权归赛项执委会。

● 指导教师须知

1. 每个参赛队最多可配指导教师 2 名，指导教师经报名、审核后确定，一经确定不得更换，允许指导教师缺席竞赛。

2. 严格遵守赛场规章制度。竞赛过程中不得进入竞赛现场。

3. 按时参加赛区组织的相关会议，并及时向队员传达会议精神。

4. 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。

● 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. 参赛队员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），现场裁判员有权终止该队竞赛。

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，队长应与裁判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. 选手必须参加赛项执委会组织的座谈、报告会等活动。

● 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。

十四、申诉与仲裁

1. 竞赛过程中，参赛选手如有异议，应通过本参赛队领队以书面方式向仲裁组提出意见，但不得影响竞赛正常进行。仲裁组经详细调查实际情况后进行仲裁。

2. 参赛队对不符合竞赛规定的设备、工具、软件，有失公正的评判、

奖励，以及对工作人员的违规行为等，均可提出申诉；

3. 申诉应在竞赛结束后 1 小时内提出，超过时效将不予受理。申诉时，应按照规定的程序由参赛队领队向仲裁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。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉将不予受理。申诉报告须有申诉的参赛选手、领队签名。

4. 仲裁组收到申诉报告后，应根据申诉事由进行审查，2 小时内作出受理或者不予受理的决定。

5. 仲裁组根据收集并经核对的证据、证词，按照合法的程序组织召开听证会进行听证和仲裁。在约定时间内，如约定的联系人未到场或中途离开，视为放弃申诉。

6. 申诉人不得无故拒不接受处理结果，不允许采取过激行为刁难、攻击工作人员，否则视为放弃申诉。

十五、竞赛观摩与竞赛直播

1. 在竞赛不受干扰的前提下，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，观摩人员应严格遵守赛场纪律，服从赛务工作人员管理，在指定的警戒线外观摩，不得影响技能操作比赛，不得指导、指挥（含遥控）场内选手或答疑。

2. 承办校在满足条件的情况下可进行网上直播。比赛现场在不影响竞赛正常进行情况下架设录像设备，实时录制并网络直播赛场情况。

十六、其他事宜

未尽事宜，另行通知。