**附件2:**

**福州大学第九届“汇仟杯”测量大赛**竞赛细则

(一)四等水准测量

1)任务描述：

使用自动安平水准仪完成指定闭合水准路线测量；用“双面尺”法，四等精度；水准路线为闭合路线，全长约 1km（四个测站及以上，包括1 个已知点和若干个待定点）；参赛队在规定的时间内测算完成抽签点组合确定的水准路线，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：《四等水准测量竞赛成果资料》。采用现场实际操作方式考核，时间为40分钟，总分为100分，比40分钟每快1分钟加一分，每慢1分钟减1分，最多不超过10分，超过60分钟完成比赛，记为不合格。

2）技术规范： 1.《城市测量规范》CJJ/T 8-2011。

2.《国家三、四等水准测量规范》GBT12898-2009。

# 1.水准路线形式

一个已知点和三个（或三个以上）未知点组成的闭合水准路线（见图1）。

水准路线总长约为1000米。

图1 闭合水准路线示意图

意图

1A

4A

3A

2A

图1 闭合水准路线示意图

意图

1A

4A

3A

2A

图1 闭合水准路线示意图

意图

1A

4A

3A

2A

# 2.竞赛内容

参赛队在规定时间内按四等精度要求独立完成指定路线的水准测量外业观测和内业计算。

**3.竞赛规则**

⑴各参赛队按比赛报名表中的顺序将选手分别编号为1、2、3、4号（比赛过程中不得变更），按规则要求独立完成指定闭合水准路线的测量任务。（必须轮换观测：即队员每人至少进行一次观测、记录、举尺）

⑵水准路线的起始点及待定点由举办方事先确定，赛前抽签确定各参赛队所观测的路线。

⑶比赛分若干轮进行，每轮4个小组。

⑷数据记录必须用指定的记录手簿（水准测量文件夹），由负责记录的选手用签字笔当场准确无误地填写到相应栏内，并及时计算和填写表中其它数据，要求记录规范完整、符合记录规定、计算准确；观测数据不得改动厘米和毫米，分米、米以上数据不得连环涂改，如有违反均需扣分；观测数据必须原始真实，严禁弄虚作假，否则取消参赛资格。

⑸各参赛队独立进行四等水准测量成果计算。计算所用的水准测量成果计算表由举办方提供（水准测量文件夹），计算表的辅助计算栏中必须填入水准线路闭合差以及相应辅助计算公式。

⑹外业观测和内业计算总的规定时间为40分钟，超出规定时间20分钟将终止比赛，整个水准测量比赛成绩按零分计。

⑺仪器操作应符合要求，迁站时仪器搬动必须正确，仪器在迁站过程中需要带箱，仪器箱不使用时需要关闭。

⑻观测采用所有测站连续计时的方法，即观测时间为裁判宣布比赛开始（选手拿到题目）到选手上缴观测成果、并将仪器装箱放回原处后结束。比赛一旦计时开始不能无故终止比赛。选手在比赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判员同意后作特殊处理。比赛过程中，选手若休息、饮水或上洗手间，一律计算在操作比赛时间内。如果选手提前结束比赛，应举手向裁判员示意。比赛终止时间由裁判员记录在案，选手提前结束比赛后不得再进行任何操作和计算，经裁判同意可提前离开赛场。

⑼计算结果符合技术要求，上缴成果计算表和本队外业观测记录表后可结束比赛。如不对应查明原因，在规定时间内可重算或重测直到计算结果一致并符合技术要求。重新观测结束和计时参照上条规定执行，重算或重测的时间一律计算在比赛时间内。

⑽参赛选手应规范作业，注意测量安全及仪器保护，不允许妨碍或阻挡其他选手的观测，经劝告无效者取消比赛资格。迁站时不允许出现不顾安全的狂跑现象，必须沿水泥或沥青路面前进，不允许穿越草地。

⑾参赛选手应严格遵守赛场纪律，操作技能竞赛除携带比赛必备的用具（如笔、尺、普通计算器等）外，不得带入任何技术资料和工具书。所有通讯工具、摄像工具一律不得带入比赛现场。

⑿如果在比赛期间测量仪器发生非人为故障，致使比赛不能继续进行，需经裁判长确认并批准，比赛可暂停计时，待测量仪器修复或更换仪器后，比赛恢复计时或重新开始。

⒀记录和计算表格，不得带离比赛场地，否则成绩无效。

⒁比赛过程中现场裁判监督仪器使用、观测、记录、计算的规范性，防止出现人员、仪器安全事故，经提醒恶意不改者，现场裁判有权取消其比赛成绩。

**4.主要技术要求**

观测使用竞赛委员会规定的仪器设备，根据国家标准《工程测量规范》（GB50026－2007），标尺，测站视线长度、前后视距差及其累计、视线高度等四等水准测量基本技术要求按表 1 规定。

**表1 四等水准测量技术要求**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 视线  长度(m) | 前后视  的距离  较差  (m) | 前后视的  距离较差  累积(m) | 黑红面  读数较差  (mm) | 黑红面  所测高差  较差(mm) | 环线  闭合差  (mm) | 视线  高度 |
| ≤100 | ≤5.0 | ≤10.0 | ≤3.0 | ≤5.0 | ≤ | 三丝  能读数 |

注：L为水准路线长度，以km为单位。

1. 观测时前、后视距离必须读取上、下丝读数计算，上、下丝读数应记录在手簿中。
2. 观测顺序按“后－前－前－后”进行，在没有换站时，后视尺原则上不得移动。
3. 各参赛队所测水准点高程误差不得超过10mm。
4. 竞赛记录及计算均必须使用竞赛委员会统一提供的《四等水准测量成果计算表》。记录及计算一律使用铅笔填写，记录完整，记录者必须回报读数。
5. 观测记录的数字与文字力求清晰，整洁，不得潦草，观测记录的错误数字与文字应用单横线正规划去，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。超限成果应当正规划去，超限重测的应在备注栏注明“超限”。
6. 水准测量各测段设站数不限，但每测段测站数必须为偶数。
7. 高差的计算采用“奇进偶舍”的原则；“±”必须填写。
8. 竞赛过程中不得携带仪器或标尺跑步。
9. 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。无论何种原因使尺垫移动，应退回到本测段的起点重测。
10. 每测站的记录和计算全部完成后方可迁站。
11. 测量、记录和扶尺都必须轮换，每人至少观测 1 测段、记录 1 测段。
12. 竞赛结束，参赛队上交成果时，应将仪器脚架收好，计时结束。
13. 高程误差配赋计算，距离取位到 0.01km，高差及其改正数取位到0.001m，高程取位到 0.001m。辅助计算部分写出闭合差和闭合差允许值，取位到整数，带上单位。计算格式见《四等水准测量观测记录表》。

**5.评分标准**

1. 四等水准测量总分值100分，其中仪器操作20分(每处扣2分，扣完为止），记录计算30分（每处2分，每测站不超过5处），成果精度50分（辅助公式计算10分，单位2分，水准路线闭合差计算错误或≥20 mm，扣50分；闭合差±10mm～±20mm扣10分；闭合差＜±10mm不扣分。）
2. 额外加分：比赛时间40分钟，每提前一分钟加一分，最多加10分；每超时2分钟扣一分，超时20分钟即立刻终止比赛，同时成绩为0

**范例：**

**表2 四等水准测量观测记录表**

日期 参赛组别 A1 记录员

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测站编号 | 点号 | 后  尺 | 上丝 | 前  尺 | 上丝 | 方 向  及  尺 号 | 标尺读数 | | K+黑  -红  (mm) | 高差  中数  (m) | 备  注 |
| 下丝 | 下丝 |
| 后视距离 | | 前视距离 | | 黑  面 | 红  面 |
| 视距差（m） | | 累积差（m） | |
| 1 | A  ↓  a | 1648 | | 1317 | | 后 视 | 1535 | 6322 | 0 | +0.314 | 1#标尺的常数  K=4687    2#标尺的常数  K=4787 |
| 1420 | | 1089 | | 前 视 | 1220 | 5908 | -1 |
| 22.8 | | 22.8 | | 后-前 | +0315 | +0414 | +1 |
| 0 | | 0 | |  | | | | |
| 2 | a  ↓  B | 2897 | | 0618 | | 后 视 | 2865 | 7552 | 0 | +2.286 |
| 2832 | | 0540 | | 前 视 | 0579 | 5366 | 0 |
| 6.5 | | 7.8 | | 后-前 | +2286 | +2186 | 0 |
| -1.3 | | -1.3 | |  | | | | |
| 3 | B  ↓  b | 0612 | | 2895 | | 后 视 | 0572 | 5358 | +1 | -2.292 |
| 0532 | | 2832 | | 前 视 | 2862 | 7551 | -2 |
| 8.0 | | 6.3 | | 后-前 | -2290 | -2193 | +3 |
| +1.7 | | +0.4 | |  | | | | |
|  |  |  | |  | |  |  |  |  |  |
|  | |  | |  |  |  |  |
|  | |  | |  |  |  |  |
|  | |  | |  | | | | |
|  |  |  | |  | |  |  |  |  |  |

注：各测站高差中数取位至1mm。注意各格补位0。

**表3 四等水准测量成果计算表**

队伍编号：A1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 点 号 | 路线长度  (km) | 实测高差  (m) | 改正数  (mm) | 改正后高差  (m) | 高程(m) | 备注 |
| A |  |  |  |  | 12.345 | 已知点 |
| 0.06 | +2.600 | 0 | +2.600 |
| B | 14.945 |  |
| 0.06 | -2.429 | 0 | -2.429 |
| C | 12.516 |  |
| 0.06 | +2.394 | +1 | +2.395 |
| D | 14.911 |  |
| 0.06 | -2.566 | 0 | -2.566 |
| A | 12.345 | 已知点 |
|  |  |  |  |
| ∑ | 0.24 | -0.001 | +1 | 0 |  |  |
| 辅助计算： | | | | | | |
| 注：1.距离取位至0.01km，测段高差、改正数及点之高程取位至1mm。  2.采用路线长度进行高差闭合差的分配。  3.计算(mm)，L小于1km时，按1km计算 | | | | | | |

# （二）三级导线测量

1) 任务描述：

使用全站仪（激光对中）观测闭合四边形的四个内角，四角形每个内角均观测一个测回，并完成必要的记录和计算，求出四边形闭合差；进行精度评定后，并进行角度平差。采用现场实际操作方式考核，总分为100分。

1. 技术规范：

1.导线形式

一个已知点及已知方向和三个未知点组成的闭合导线（如图2），四条边总长约400米。

E

A

B

C

D

图2 闭合导线示意图

2.竞赛内容

参赛队在规定时间内按三级导线精度要求独立完成指定的闭合导线测量外业观测和内业计算。外业观测四个转折角（左角）（4个角度均采用测回法一测回进行观测）以及四条导线边测量，内业计算根据给定A坐标和自己测得的初始角，经平差计算出3个指定未知点的平面坐标。

1. 竞赛规则

⑴各参赛队按比赛报名表中的顺序将选手分别编号为1、2、3、4号（比赛过程中不得变更），按规则要求独立完成指定闭合导线的测量任务。（每位参赛选手必须轮换观测）

⑵闭合导线的起始点及待定点由赛项执委会事先确定，赛前抽签确定各参赛队的观测路线。

⑶比赛分若干轮进行，每轮4个小组。

⑷外业观测时水平角观测1测回，起始方向水平度盘须设置为0°10′10″附近（大于0秒），角度观测和计算单位取至秒；导线边水平距离测量1测回，读数3次（3次读数可以通过盘左、盘右分别观测得到，也可以只通过盘左或盘右观测得到），只进行往测，不进行返测，边长取至0.001m。

⑸数据记录使用举办方指定的导线测量观测记录表（导线测量文件夹），由负责记录的选手用签字笔当场准确无误地填写到相应栏内，并及时计算和填写表中其它数据。要求记录规范完整、符合记录规定、计算准确；水平角观测数据不得改动秒值，度、分不得连环涂改，如有违反均需扣分。观测数据必须原始真实，严禁弄虚作假，否则取消参赛资格。

⑹外业观测和内业计算总的规定时间为60分钟，超出规定时间将终止比赛，整个导线测量成绩按零分计。

⑺仪器操作应符合要求。观测顺序按先测连接角，再分别按序号进行导线前进方向左角的测量。每测站起始观测应从盘左开始，盘左照准目标是先起始目标后终始目标，盘右照准目标是先终始目标后起始目标；即盘左顺时针旋转，盘右逆时针旋转。全站仪迁站时仪器必须装箱。

⑻观测采用所有测站连续计时的方法，即观测时间为裁判宣布比赛开始（选手拿到题目）到选手上缴观测成果、并将仪器装箱放回原处后结束。竞赛一旦计时开始不能无故终止比赛。选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判员同意后作特殊处理。竞赛过程中，选手若休息、饮水或上洗手间，一律计算在操作比赛时间内。如果选手提前结束竞赛，应举手向裁判员示意。竞赛终止时间由裁判员记录在案，选手提前结束比赛后不得再进行任何操作和计算，经裁判同意可提前离开赛场。

⑼观测结束，计算结果符合技术要求，仪器装箱收回到出发处，上缴成果计算表和本队外业观测记录表后可结束比赛。如不对应查明原因，在规定时间内可重算或重测直到计算结果一致并符合技术要求。重新观测结束和计时参照上条规定执行，重算或重测的时间一律计算在比赛时间内。

⑽上缴外业观测记录表和内业计算结果后结束比赛。

⑾参赛选手应规范作业，注意测量安全及仪器保护，不允许妨碍或阻挡其他选手的观测。迁站时必须沿水泥或沥青路面稳步前进，不允许穿越草地。

⑿参赛选手应严格遵守赛场纪律，操作技能比赛除携带比赛必备的用具（如笔、尺、普通计算器等）外，不得带入任何技术资料和工具书。所有通讯工具、摄像工具一律不得带入竞赛现场。

⒀如果在比赛期间测量仪器发生非人为故障，致使比赛不能继续进行，需经裁判长确认并批准，比赛可暂停计时，待测量仪器修复或更换仪器后，比赛恢复计时或重新开始。

⒁记录和计算表格，不得带离比赛场地，否则成绩无效。

⒂比赛过程中现场裁判监督仪器使用、观测、记录、计算的规范性，防止出现人员、仪器安全事故，经提醒恶意不改者，现场裁判有权取消其比赛成绩。

4.主要技术要求

⑴根据国家标准《工程测量规范》（GB50026－2007），三级导线测量主要技术要求如下表所示。

**导线测量技术要求**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 等级 | 测回数 | 水平角上下  半测回较差  ( ″) | 距离一测回  三次读数较差  (mm) | 方位角  闭合差  ( ″) | 导线  相对闭合差 |
| 三级 | 1 | 12 | 5 |  | ≤1/10000 |

注：表中n为转折角的个数。

⑵仪器和对中杆的对中误差不得超过2mm，整平水准管气泡偏差不得超过1格。

⑶各参赛队所测导线点点位误差不得超过20mm。

⑷记录字迹工整、清晰，不得任意修改，记录者必须回报读数。

⑸角度、距离的计算采用“奇进偶舍”的原则，记录、计算时的占位“0” 及“±”必须填写。

5.评分标准

三级导线测量总分值100分，其中仪器操作30分，记录计算20分，成果精度30分，测量速度20分。

# （三）参赛选手须知：

1.参赛选手不得携带草稿纸、以及与比赛相关的书籍入场

2.参赛选手须认真填写报名表内容，提供个人身份证明，弄虚作假者，将取消比赛资格和竞赛成绩。

3.参赛选手凭有效身份证件（身份证、学生证）参加竞赛及相关活动，参赛队按照赛程安排和规定时间前往指定地点。

4.大赛将为各组参赛选手确定编号和比赛时间，选手需在比赛前15分钟到比赛起点进行检录。超过比赛10分钟视为当场比赛弃权。

5.观测记录数据必须是原始的真实数据，测量数据的记录必须按规范要求填写、不得篡改，否则成果无效。

6.竞赛连续进行，选手休息、饮食及如厕时间均计算在比赛时间内。

7.参赛队须按照竞赛要求及程序提交竞赛结果及相关文件，禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的标记。

8.竞赛结束时间到后，选手不得再进行任何与比赛有关的操作。参赛队若提前结束比赛，应向裁判员举手示意，裁判员记录比赛完成时间。

9.参赛选手须严格遵守操作规程，确保人身及设备安全。若因选手个人原因出现安全事件或设备故障，由裁判组裁定其竞赛结束，保留竞赛资格，累计其有效竞赛成绩；非选手个人原因出现的安全事件或设备故障，由裁判组做出裁决，可视具体情况给选手补足排除故障耗费时间。

10.参赛选手须严格遵守赛场规章制度，服从裁判，文明竞赛。有作弊行为的，参赛队该项成绩为0分；如有不服从裁判、扰乱赛场秩序等不文明行为，按照相关规定扣减分数，情节严重的取消比赛资格和竞赛成绩。

11.参赛队完成竞赛并提交结果后，应对赛位进行清理、对设备进行整理并恢复到初始状态；大赛工作人员到达现场清点工具、设备等，参赛选手签字确认；工具、设备损坏的，须有实物存在；工具、设备丢失的，参赛队照价赔偿。

**竞赛流程：竞赛检录——等候竞赛——正式竞赛——提交竞赛成果——退出竞赛场地——成绩查询**

# （四）申诉与仲裁：

（一）申诉

1.参赛队对不符合竞赛规定的设备、软件、工具和材料备件，有失公正的检测、评判、奖励，以及对工作人员的违规行为等，均可提出申诉。

2.参赛队申诉均由领队在成绩公布前，以书面形式向仲裁工作组提出。仲裁工作组负责受理选手申诉，并将处理意见尽快通知参赛队领队或当事人。

（二）仲裁

1.组委会下设仲裁工作组，负责受理大赛中出现的所有申诉并进行仲裁。以保证竞赛的顺利进行和竞赛结果公平、公正。

2.仲裁工作组的裁决为最终裁决，参赛选手不得因申诉或对处理意见不服而停止竞赛，否则按弃权处理。

# （五）、裁判员须知：

1．遵守裁判规则，尊重参赛选手，维护竞赛秩序。

2．在执裁过程中，排除可能来自各方面的干扰，杜绝不正当行为。

3．违反裁判规则，营私舞弊，将受到批评或警告，情节严重的取消裁判资格。

本次比赛最终解释权归：福州大学土木工程实践教学中心

福州大学学生测量协会