**山东科技大学第四届大学生科技节暨第十六届**

**“中海达杯”测量技能大赛实施细则**

**一、竞赛项目**

**1. 专业组比赛项目**

**（1）**三等水准测量（电子水准仪）

**（2）**闭合导线测量

**（3）**内业速算（水准测量和导线测量的相关基本计算）

**2. 非专业组比赛项目**

四等水准测量（自动安平水准仪）

**二、技术标准**

**1.**《城市测量规范》GJJ/T 8-2011

**2.**《工程测量规范》GB 50026-2007

**3.**《国家三、四等水准测量规范》GB/T 12898-2009

**4.**《本赛事实施细则》

凡上述国家规范与本细则不一致的内容，以本细则为准。

**三、竞赛仪器**

**1. 专业组**

**（1）**全站仪（测角精度以上，测距精度3mm + 3ppm以上）

**（2）**数字水准仪（DL-201/2007）

**2. 非专业组**

S3型自动安平水准仪

**四、竞赛要求**

1. 比赛时参赛队员须携带有效证件（学生证或身份证）参赛，各队按照自己竞赛出场顺序，在规定的时间由赛事工作人员指引到达现场熟悉竞赛场地，同时做好竞赛的各项准备工作。

2. 各队必须在规定的时间完成竞赛任务，竞赛时间规定如下：

导线测量 60 分钟

三等水准测量 70 分钟

内业速算 60 分钟

四等水准测量 60 分钟

**凡超过规定的时间，立即终止竞赛。**

3. 竞赛开始前，参赛队的仪器必须装箱，脚架收拢，在起点摆齐。

4. 由于竞赛场地限制，上午和下午首轮竞赛以抽签为准，由裁判员现场掌握。

5. 竞赛过程中，选手不得携带仪器设备（包括脚架、棱镜、标尺）跑步。

6. 松软泥土地面必须用脚踏紧架腿，水泥地面要有脚踏架腿动作。

7. 裁判宣布竞赛开始，同时竞赛计时开始，计时精确到秒。《竞赛成果本》封面填写不计入比赛用时。

8. 竞赛过程中，若仪器发生故障，由参赛队员报告现场裁判，仪器工程师现场检查确认，并经裁判认可后可以更换仪器重测。若检查仪器无故障，检查时间计入竞赛时间。

9. 竞赛可以重测或返工，但重测及返工的总时间不能超过竞赛项目总时间。

10. 竞赛过程除工作人员和参赛人员外，其他人员禁止进入比赛场地。

11. 竞赛结束，上交成果资料时，各参赛队仪器和棱镜必须装箱、脚架收好摆齐，计时结束。计时结束后，水准测量要将所用仪器、工具送回到裁判员指定位置。

12. 成果一旦提交就不得以任何借口要求修改或者重测。**各参赛队内业计算前，由裁判员现场发放《起算点数据表》，不得在该表上划写。**此外，《竞赛成果本》内夹带一张草稿纸，竞赛过程中可以取出使用，提交成果资料时必须随《竞赛成果本》和《起算点数据表》一并上交裁判员，竞赛过程中不得使用自备草稿纸。

13. 规定轮换测量的竞赛项目必须轮换。

14. 测量成果记录及计算一律使用2H或3H铅笔填写，封面填写不限。

15. 参赛队员必须独立完成所有竞赛任务，参赛队员在竞赛过程中不能使用手机等通讯设备，也不能以其他任何方式与外界联系。

16. 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，并接受裁判员的监督和警示。由于选手造成设备故障或损坏，无法继续竞赛的，应立即停止竞赛，且不能重赛。

17. 参赛者必须尊重裁判，服从裁判。对裁判有意见应逐级反映，不得刁难、攻击裁判，参赛队对裁判的裁决如有疑议，可在规定的时间内向竞赛委员会申诉。

18. 【重要提示】在完成外业全部测站观测后，进行数据处理时，队员只能翻看测站记录手簿中的数据，不得在测站原始记录手簿上进行任何划改或书写，一经发现即取消参赛成绩与评奖资格，现场裁判一定要严格把关。

**五、竞赛技术规定**

**（一） 三等水准测量**

三等水准路线为附合水准路线，由2 个已知点和 3 个待定点组成，总长度约0.8 km，分四个测段。参赛队在规定时间内测完抽签确定的水准路线，现场完成高程误差配赋计算，并填写待定点高程成果表。上交成果为《三等水准测量竞赛成果本》。遵守以下规定：

1. 观测使用竞赛委员会提供的仪器设备，2m标尺，相关技术要求按表 1 规定执行。

**表 1 三等水准测量基本技术要求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **视线长**  **度/m** | **前后视距差/m** | **线路视距累积差/m** | **视线高度**  **/m** | **两次读数之差/mm** | **两次读数所得高差之差/mm** | **水准仪重复测量次数** | **线路闭合差/mm** |
| **≥3 且≤75** | **≤2.0** | **≤5.0** | **三丝能读数** | **≤2.0** | **≤3.0** | **≥3 次** |  |

注：*L* 为路线的总长度，以 km 为单位。

2. 参赛队只需在《三等水准测量竞赛成果本》封面规定的位置填写参赛队和抽签点号等信息，封面需填写内容见附件2。成果资料内部不得填写与竞赛测量数据无关的文字符号等信息。

3. 竞赛可以使用自带的撑杆，竞赛委员会不提供，也可以不使用撑杆，但测段转点处必须使用尺垫。

4. 迁站时不得携带仪器或标尺跑步。观测时仪器架腿摆放要正确，不得骑跨架腿。

5. 记录表见附件3。观测记录数字力求清晰整洁，不得潦草，遵守附件1规定。

6. 水准路线采用单程观测，每测站测得两次高差，水准尺的观测顺序为：后-前-前-后。

7. 同一标尺读数2次，两次读数限差2 mm；观测过程中仪器不得违规显示高差。

8. 观测记录的错误数字必须用直尺单横线正规划去，在其上方写上正确数字，并在备注栏注明原因：“测错”或“记错”，计算错误不必注明原因。

9. 因测站观测误差超限，在本站检查发现后可立即重测，重测时必须变换仪器高。若迁站后才发现，须退回到本测段的起点重测。

10. 无论何种原因导致尺垫移动，应退回到本测段的起点重测。

11. 超限成果应当正规划去，超限重测应在备注栏注明“超限”。

12. 水准路线各测段的测站数必须为偶数；每测站的记录和检核计算全部完成后方可迁站。

13. 测量、记录、扶尺都必须轮换，每人观测 1 测段、记录 1 测段。

14. 竞赛过程中不得使用非赛会提供的计算器。

15. 竞赛结束，参赛队上交成果时，应将仪器装箱、脚架收好，计时结束。

16. 高程误差配赋计算：距离取位到 0.1m，高差及改正数取位0.0001m，高程取位到 0.001m。该计算表可以用橡皮擦，不得划改，计算表格式见附件4。

**（二）导线测量**

导线测量路线为一闭合导线，由 1 个已知点和3个待定点组成的闭合圈。地面点号*ABCD*按逆时针编写。共设计了8条竞赛路线，参赛队抽签决定竞赛路线。要求参赛队在规定的时间内，完成竞赛路线测量，现场完成导线近似平差计算，并填写待定点坐标成果表。上交成果为《导线测量竞赛成果本》。 遵守以下规定：

1. 参赛队必须使用三个脚架，可以采用“三联脚架法” ，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。

3. 转站时仪器和棱镜必须装箱，架腿在转站时必须收起，不得在行进过程中出现架腿滑落现象。测量过程中仪器必须始终有人看守，岗位轮换时选手可以短暂离开安放基座的脚架，但最多不得超过2分钟。

4. 参赛队只在《导线测量竞赛成果本》封面规定的位置填写参赛队和抽签点号等信息，封面需填写内容见附件2。成果资料内部不得填写与竞赛测量数据无关的文字符号等信息，成果资料内部点号一律采用*ABCD*，不再书写1234。

5. 观测按测回法进行，配置度盘：第一测回：0°10′10″左右，第二测回：90°10′10″左右，第一、第二测回均不得配置 0″，相关技术要求按表2 规定执行。

6. 竞赛过程中不得使用非赛会提供的计算器。

7. 记录格式见附件5。记录数字与文字力求清晰整洁，不得潦草，遵守附件1规定。

8. 观测记录数字与文字的更正用直尺单横线正规划去，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。

9. 测回超限可以重测，水平角重测必须变换起始度盘10′ 以上，第一、第二测回皆可重测，重测部分仍记录在该页记录表内。错误成果应正规划去，并在附注栏注明“超限”。

**表 2 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 | 读数次数 | 读数差 |
| 2 | ≤24" | ≤18" | 1 | ≥4 | ≤5mm |
| 方位角闭合差 | | ≤ | | | |
| 导线全长相对闭合差 | | ≤1/5000 | | | |

注：表中 n 为测站数。

10. 角度记录手簿中秒值读错、记错应重新观测，度、分读记错误可在现场更正，同一方向盘左、盘右不得连环涂改。若整个测站重测，需另起一页。

11. 距离测量气象改正由仪器自动改正。必须测量组成导线的4条边长（包括已知边），可以在2个测站完成，也可以在4个测站完成。

12. 距离测量时不得按一次“测距键”连报4个距离读数，也不得照准一次连按4次“测距键”方式测距，应每测一次距离，转动水平（或竖直）微动螺旋重新照准测距。厘米和毫米读记错误应重新观测，分米以上（含）数值的读记错误可直接现场更正。

13. 导线近似平差计算：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。相对闭合差必须化为分子为 1 的分数。该表可以用橡皮擦，但不允许划改，计算表格式见附件6。

**（三）内业速算**

内业速算竞赛的内容有：三等水准测量的测站记录与检核计算；三等水准测量内业计算（高程误差配赋表）；导线观测的测站记录与检核计算；导线近似平差计算。遵守以下规定：

1. 参赛队员须提前20分钟，凭有效证件（学生证或身份证）验证后进入考场候考。参赛队员仅限携带计算器、铅笔（要求3H及以上）、铅笔刀、直尺或三角板、数据记录板，由参赛队员自备。不允许携带橡皮、书籍、参考资料、夹带小抄，一经发现，按作弊处理，取消参赛资格。

2. 提前10分钟，发放由信封密封的试题册。19:30，各考场发出比赛开始指令，学生拆解试题信封，由考场计时员开始计时。

3. 考试过程中，不得进行言语交流，不能有干扰考场秩序的其他行为，否则视为作弊，取消参赛资格。

4. 各类表格禁止擦拭、涂改与挖补。发现错误应在错误处用横线划去，将正确数字写在原数上方，不得使原字模糊不清。淘汰某整个部分时可用斜线划去，保持被淘汰的数字仍然清晰。所有记录的修改和观测成果的淘汰，均应在备注栏内注明原因（如测错、记错或超限等）。

5. 测站检核计算、成果计算、参赛队员身份信息等检查完成后，将所有成果表格封装在信封之中，举起座号板，示意内业速算完成，由计时人员分段计时，将时间记录于考场记录单；但不允许离开考场、不允许再次翻看记录表格和计算成果表，否则视为作弊，取消参赛资格。

6. 所有记录、计算务必规范，书写工整，字迹清晰，信息完整。

7. 三等水准测量的测站记录与计算示例如附件3所示。视距、视距差、累积视距差均取位至0.1m；标尺读数、读数差、高差计算成果均以mm为单位，取位至整数；测站高差计算成果以m为单位，取位至0.0001m。

8. 三等水准测量内业计算（高程误差配赋表）示例，如附件4所示，要求绘制水准略图。路线长度、观测高差、改正数、改正后高差、高程均以m为单位。路线长度取位至0.1m；观测高差、改正数、改正后高差均取位至0.0001m；高程取位至0.001m。线路高差闭合差以mm为单位，取位至0.1mm；线路高差闭合差限差按****计算（L为水准路线总长度，以km为单位），以mm为单位，取位至0.1mm。

9. 导线观测的测站记录与计算示例，如附件5所示。方向观测值、角度、2C值取位至整秒，距离观测值及观测成果以m为单位，取位至0.001m。

10. 导线近似平差计算示例，如附件6所示，要求绘制导线略图。角度及角度改正数、方位角闭合差取位至整秒，边长、坐标增量及其改正数、坐标计算结果均取位至0.001m；方位角闭合差取（n为测站数）；导线全长相对闭合差必须化为分子为 1 的分数形式。

**（四）四等水准测量**

四等水准路线为附合水准路线，与三等水准路线类似，由2 个已知点和 3 个待定点组成，总长度约0.75 km，分四个测段。参赛队在规定时间内完成由抽签确定的水准路线观测，并现场完成高程误差配赋计算。遵守以下规定：

1. 观测使用竞赛委员会提供的仪器设备，3m标尺，相关技术要求按表 3 规定执行。

**表3 四等水准测量基本技术要求**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 视线长度（m） | 前后视距差（m） | 累积视距差  （m） | 黑红面读数之差（mm） | 黑红面所测高差较差（mm） | 路线闭合差（mm） |
| ≤60 | ≤3.0 | ≤10.0 | ≤3 | ≤5 |  |

注：*L* 为路线的总长度，以 km 为单位。

2. 比赛开始之前，各组按编号领取仪器及外业观测记录表，队长在仪器领取处签名。铅笔、数据记录板等由参赛队员自备。到达比赛地点之后，各队有五分钟的时间试用仪器。五分钟过后，各队将仪器重新收回仪器箱，收起三脚架按序摆放在指定位置，经裁判员许可后方可开始比赛，计时员开始计时。参赛队只在《水准测量竞赛成果本》封面规定的位置填写参赛队和抽签点号等信息，封面需填写内容可参考附件2。成果资料内部不得填写与竞赛测量数据无关的文字符号等信息。

3. 竞赛可以使用自带的撑杆，竞赛委员会不提供，也可以不使用撑杆，但测段转点处必须使用尺垫。

4. 水准路线采用单程观测，每测站测得两次高差，水准尺的观测顺序为：后-后-前-前，也可采用“后-前-前-后”，但本组内各队员的观测顺序必须统一。

5. 记录表见附件7。观测记录数字必须清晰整洁规范有序，不得潦草，遵守附件1规定。

6. 迁站时不得携带仪器或标尺跑步。观测时仪器架腿摆放要正确，不得骑跨架腿。

7. 测量、记录、扶尺都必须轮换，每人观测 1 测段、记录 1 测段。

8. 观测记录的错误数必须用直尺单横线正规划去，在其上方写上正确数字，并在备注栏注明原因：“测错”或“记错”，计算错误不必注明原因。超限成果也要正规划去，超限重测应在备注栏注明“超限”。

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。若迁站后才发现超限，必须退回到本测段的起点重测。

10. 无论何种原因导致尺垫移动，应退回到本测段的起点重测。

11. 水准路线各测段的测站数必须为偶数；每测站的记录和检核计算全部完成后方可迁站；每测段记录开始另起一页。

12. 累积视距差按测段计算，观测时确保水准尺上中下三丝能读数。

13. 水准略图应标记水准路线、点号、前进方向等信息。

14. 高程误差配赋计算：距离取位到 0.1m，高差及改正数、高程均取位到 0.001m。该计算表可以用橡皮擦，但不得划改，计算表格式可参照附件8。

15. 竞赛结束，参赛队上交成果时，应将仪器装箱、脚架收好，计时结束。

**六、成绩评定**

外业综合竞赛成绩评定主要从参赛队的竞赛用时、测量过程及成果质量等方面考虑，采用百分制。其中，导线测量和三等水准测量两项，竞赛用时成绩 30 分，测量过程及成果质量成绩70 分；四等水准测量竞赛用时成绩 50 分，测量过程及成果质量成绩50 分。

内业速算竞赛成绩的评定主要从竞赛用时和成果质量两方面考虑，也采用百分制，其中竞赛用时成绩40分，成果质量成绩60分。

**（一）竞赛用时成绩**

竞赛用时成绩计算方法：



式中：

*Ti* 为第 ***i*** 组竞赛实际用时；

*T*1为所有参赛队中用时最少的时间；

*Tn*为所有参赛队中用时最多的时间，以符合竞赛用时要求的各组；

N取值：导线测量和三等水准测量，N = 30；四等水准测量，N = 40；内业速算，N = 50。

**（二）测量过程及成果质量成绩**

**1. 三等水准测量成绩评定**

**（1）测量过程**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **评测内容** | **评分标准** | **扣分** |
| 携带仪器设备（含标尺）跑步 | 警告无效，跑 1 步扣 1 分 |  |
| 观测、记录不按要求轮换 | 违规 1 次扣 2 分 |  |
| 骑跨架腿观测；未脚踏架腿 | 违规 1 次扣 1 分 |  |
| 高差测量 | 2次中丝读数少读 1 次扣 5 分 |  |
| 视距测量 | 不读或者故意读错 1 次扣 2 分 |  |
| 测站记录计算未完成就迁站 | 违规 1 次扣 2 分 |  |
| 记录转抄，自带草稿纸 | 违规 1 次扣 2 分 |  |
| 违规显示高差 | 违规 1 次扣 2 分;超过3次记二类成果 | 二类 |
| 使用电话、对讲机等通讯工具 | 出现一次扣 2 分 |  |
| 观测、记录不同步 | 违规 1 次扣2分 |  |
| 橡皮擦记录手簿，使用自带计算器 | 违规 | 二类 |
| 整测站划改 | 超过 1/3 扣 5 分 |  |
| 故意干扰别人测量 | 造成重测后果的扣 10 分 |  |
| 仪器设备 | 水准仪及标尺摔倒落地 | 取消资格 |
| 合计扣分 |  | |

注：测量过程扣分直接在总成绩中扣减。

**（2）成果质量**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评测内容** | | | **评分标准** | | | **扣分** |
| 观  测  与  记  录  40 分 | 每测段测站数为偶数 | | 测段测站数为奇数 | | | 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 | | 手簿内部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 1 项或错误 1 处扣 1 分 | | |  |
| 记录规范性 | | 就字改字、字迹模糊影响识读 1 处扣 2 分 | | |  |
| 手簿划改不用尺子或不是单横线 | | 违规 1 处扣 1 分，最多扣 4 分 | | |  |
| 同一数据划改超过 1 次 | | 违规 1 处扣 1 分，最多扣 4 分 | | |  |
| 划改后不注原因或注明原因不规范 | | 1 处扣 0.5 分，最多扣 2 分 | | |  |
| 测站重测未变换仪器高 | | 违规一次扣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  30 分 | 水准路线闭合差 | | 超 限 | | | 二类 |
| 平差计算（20 分） | | 一处计算错误扣 1 + 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；只计算高差闭合差扣 15 分；未计算闭合差限差扣 3 分；其它计算缺项酌情扣分 | | |  |
| 待定点高程检查 | | 与标准值比较超限 1 点扣 2 分 | | |  |
| 待定点成果表 | | 未填写成果表扣 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 |  | |

**2. 导线测量成绩评定**

**（1）测量过程**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **评测内容** | | **评分标准** | **扣 分** |
| 仪器箱盖未及时关好 | | 违规 1 次扣 1 分 |  |
| 迁站时仪器、棱镜未装箱；架腿未收起或行进中架腿滑落 | | 违规 1 次扣 2 分 |  |
| 携携带仪器设备（脚架棱镜）跑步 | | 警告无效，每跑 1 步扣 1 分 |  |
| 观观测、记录未按规定轮换 | | 违规 1 次扣 2 分 |  |
| 仪器设备无人看守 | | 超过 2 分钟扣 2 分 |  |
| 记记录者引导观测者读数；测距不规范 | | 违规 1 次扣 1 分 |  |
| 橡皮擦记录手簿，使用自带计算器 | | 违规 | 二类 |
| 测测站记录计算未完成就迁站 | | 每出现 1 次扣 2 分 |  |
| 观观测与记录不同步 | | 违规 1 次扣 2 分 |  |
| 骑跨在脚架腿上观测；未脚踏架腿 | | 违规 1 次扣 1 分 |  |
| 记录成果转抄，自带草稿纸 | | 违规 1 次扣 2 分 |  |
| 观观测不读数或记录数据不复述 | | 违规 1 次扣 1 分 |  |
| 影响其他队测量 | | 造成必须重测后果的扣 10 分；  主观故意的，取消参赛资格。 |  |
| 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：测量过程扣分直接在总成绩中扣减。

**（2）成果质量**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评测内容** | | | **评分标准** | | | **扣 分** |
| 观  测  与  记  录  40 分 | 测站限差 | | 2 测回一方向值较差或 2*C* 较差超限 | | | 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（4 分） | | 就字改字或字迹模糊读，1 处扣 2 分 | | |  |
| 手簿缺项或计算错误（10 分） | | 每出现 1 次扣 1 分，扣完为止 | | |  |
| 手簿空页 | | 空 1 页扣 5 分 | | |  |
| 手簿划改（4 分） | | 非单线或者不用尺子的划线，1 处扣 1 分，扣完为止 | | |  |
| 同一位置划改超过 1 次（4 分） | | 违规 1 处扣 1 分，扣完为止 | | |  |
| 测回重测未按要求重新配置度盘 | | 违规 1 处扣2 分 | | |  |
| 划改后不注原因或不规范（2 分） | | 违规 1 处扣 1 分，扣完为止 | | |  |
| 内  业  计  算  30分 | 方位角闭合差或相对闭合差限差 | | 超限 | | | 二类 |
| 整测站划掉的成果 | | 划改超过两站扣 5 分 | | |  |
| 计算表填写不全 | | *fx*、*fy*、*K*、*f*β  、*f*β允等缺一项扣2分 | | |  |
| 相对闭合差未化成分子为 1 的分数 | | 扣 2 分 | | |  |
| 平差计算（20 分） | | 一处计算错误扣1+0.5*n* 分，*n* 为影响后续计算的项目数 | | |  |
| 全部未计算扣 20 分；只计算角度闭合差扣 15 分；其它计算缺项酌情扣分 | | |
| 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 | | |  |
| 待定点成果表 | | 未填写扣 2 分；填写错误每点扣 1 分 | | |  |
| 计算表整洁（2 分） | | 每 1 处非正常污迹扣 0.5 分，扣完为止 | | |  |
| 合计扣分 | |  | | 合计得分 |  | |

**3. 内业速算成绩评定**

内业速算竞赛成绩的评定主要竞赛用时和成果质量两方面考虑，采用百分制。其中竞赛用时成绩40分，成果质量成绩60分；成果质量成绩分为水准和导线两部分，各占30分。字迹应工整、清晰、完整。具体评分规则为下表所示，各项扣分累计扣完即止。

**内业速算成果质量评分细则**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评测内容** | | | | **评分标准** | | | | | **扣分** |
| 水  准  测  量  测  站  记  录  与  计  算  成  果  30分 | 手簿缺项或计算错误 | | | 每出现 1 次扣 1 分，最多扣2分 | | | | |  |
| 就字改字、字迹模糊影响识读 | | | 每出现 1 次扣 1 分，最多扣2分 | | | | |  |
| 手簿划改不用尺子  或不是单横线 | | | 违规 1 处扣 1 分，最多扣 2 分 | | | | |  |
| 同一位置划改超过 1 次 | | | 违规 1 处扣 1 分，最多扣 2 分 | | | | |  |
| 划改后不注原因或不规范 | | | 违规1 处扣 1 分，最多扣 2 分 | | | | |  |
| 手簿划改太多 | | | 超过有效成果记录的 1/3 扣 2 分 | | | | |  |
| 平差计算（15 分） | | | 一处计算错误扣 1+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 15 分；只计算路线闭合差扣 10 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 | | | 与标准值比较超过 5mm 为超限，每超限 1 点扣 1 分，最多扣2分 | | | | |  |
| 计算表不整洁，存在非正常污迹 | | | 扣 1 分 | | | | |  |
| 合计扣分 | | |  | | | 合计得分 | |  | |
| 导  线  测  量  测  站  记  录  与  计  算  成  果  30分 | 手簿缺项或计算错误 | | | 每出现 1 次扣 1 分，最多扣2分 | | | | |  |
| 就字改字、字迹模糊影响识读 | | | 每出现 1 次扣 1 分，最多扣2分 | | | | |  |
| 手簿划改不用尺子  或不是单横线 | | | 违规 1 处扣 1 分，最多扣 2 分 | | | | |  |
| 划改后不注原因或不规范 | | | 违规1 处扣 1 分，最多扣 2 分 | | | | |  |
| 计算表填写不全 | | | *fx*、*fy*、*K*、*f*β、*f*β允等缺 1 项扣1分，最多扣3分 | | | | |  |
| 相对闭合差未化成分子为 1 的分数 | | | 扣 1 分 | | | | |  |
| 平差计算（15分） | | | 一处计算错误扣1 + 0.5*n* 分，*n* 为影响后续计算的项目数 | | | | |  |
| 全部未计算扣 15分；只计算方位角闭合差扣 10 分；其它计算缺项或未完成酌情扣分 | | | | |
| 坐标检查 | | | 与标准值比较超过 5cm 为超限，每超限1 点扣 1 分，最多扣2分 | | | | |  |
| 计算表不整洁，存在非正常污迹 | | | 扣 1 分 | | | | |  |
| 合计扣分 | |  | | | 合计得分 | |  | | |

**4. 四等水准测量成绩评定**

**（1）测量过程**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **评测内容** | **评分标准** | **扣分** |
| 携带仪器设备（含标尺）跑步 | 警告无效，跑 1 步扣 1 分 |  |
| 观测、记录不按要求轮换 | 违规 1 次扣 2 分 |  |
| 骑跨架腿观测；未脚踏架腿 | 违规 1 次扣 1 分 |  |
| 视距测量 | 不读或者故意读错 1 次扣 2 分 |  |
| 测站记录计算未完成就迁站 | 违规 1 次扣 2 分 |  |
| 记录转抄，自带草稿纸 | 违规 1 次扣 2 分 |  |
| 观测、记录不同步 | 违规 1 次扣2分 |  |
| 橡皮擦记录手簿 | 违规 | 二类 |
| 整测站划改 | 超过 1/3 扣 5 分 |  |
| 故意干扰别人测量 | 造成重测后果的扣 10 分 |  |
| 仪器设备 | 水准仪及标尺摔倒落地 | 取消资格 |
| 合计扣分 |  | |

注：测量过程扣分直接在总成绩中扣减。

**（2）成果质量**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评测内容** | | | **评分标准** | | | **扣分** |
| 观  测  与  记  录  40 分 | 测站限差 | | 视线长度、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 | | 手簿内部出现与测量数据无关的文字符号等 | | | 二类 |
| 每测段测站数为偶数 | | 测段测站数为奇数，扣 2 分，最多扣 5 分 | | |  |
| 手簿计算 | | 每缺少 1 项或错误 1 处扣 1 分 | | |  |
| 记录规范性 | | 就字改字、字迹模糊影响识读 1 处扣 2 分 | | |  |
| 手簿划改不用尺子或不是单横线 | | 违规 1 处扣 1 分，最多扣 4 分 | | |  |
| 同一数据划改超过 1 次 | | 违规 1 处扣 1 分，最多扣 4 分 | | |  |
| 划改后不注原因或注明原因不规范 | | 1 处扣 0.5 分，最多扣 2 分 | | |  |
| 测站重测未变换仪器高 | | 违规一次扣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  30 分 | 水准路线闭合差 | | 超 限 | | | 二类 |
| 平差计算（20 分） | | 一处计算错误扣 1+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；只计算高差闭合差扣 15 分；未计算闭合差限差扣 3 分；其它计算缺项酌情扣分 | | |  |
| 待定点高程检查 | | 与标准值比较超限 1 点扣 2 分 | | |  |
| 待定点成果表 | | 未填写成果表扣 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 |  | |

七、本细则未尽事宜，由竞赛裁判委员会负责解释。

**八、附件**

**附件1：记录规定**

1. 记录按测量顺序记录，水准测量不得空栏、空页，导线测量不得空页。

2. 手簿不得撕页，原始观测数据不得转抄。

3. 不得涂改、就字改字。

4. 不得连环涂改。

5. 不得使用橡皮擦，刀片刮，涂改液。

**附件2：《竞赛成果本》封面填写示例**

1. 《三等水准测量竞赛成果本》封面填写示例

参赛队伍： 测绘2017-2班二队 ；

抽签点号： *A*2-*B*2-*C*2-*D*2- *E*2 ；

观测次序： 赵龙-楚虎-王强-黄梦 ；

记录次序： 楚虎-赵龙-黄梦-王强 ；

以下内容为裁判员填写 ；

比赛用时： 分 秒；

裁判签字： 。

2.《导线测量竞赛成果本》封面填写示例

参赛队伍： 测绘2018-1班一队 ；

抽签点号： *A*3-*B*3-*C*3-*D*3 ；

观测次序： 李军-王刚-胡磊-刘婷 ；

记录次序： 王刚-胡磊-刘婷-李军 ；

以下内容为裁判员填写 ；

比赛用时： 分 秒；

裁判签字： 。

**附件3：三等水准测量手簿示例**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | 36.2 | 36.3 | 后*A* | 14375 | 14374 | +1 |  |
| 前 | 12865 | 12865 | 0 |
| -0.1 | -0.1 | 后-前 | + 1510 | + 1409 | +1 |
| h | + 0.1510 | |  |
| 2 | 55.9 | 56.2 | 后 | 13651 | 13653 | -2 |  |
| 前 | 12554 | 12555 | -1 |
| -0.3 | -0.4 | 后-前 | + 1097 | + 1098 | -1 |
| h | + 0.1098 | |  |
| 3 | 41.5 | 39.4 | 后 |  |  |  | 超限 |
| 前 |  |  |  |
| +2.1 |  | 后-前 |  |  |  |
| h |  | |  |
| 3 | 39.7 | 39.4 | 后 | 15230 | 15232 | -2 |  |
| 前 | 16451 | 16450 | +1 |
| +0.3 | -0.1 | 后-前 | - 1221 | - 1218 | -3 |
| h | - 0.1220  12 | |  |
| 4 | 49.8 | 48.5 | 后 | 14564 | 12561 | +3 | 记错 |
| 前*B* | 13475 | 13475 | 0 |
| +1.3 | +1.2 | 后-前 | - 911 | - 914 | +3 |
| h | -0.0912 | |  |
| 5 | 26.8 | 26.5 | 后 | 14732 | 14734 | -2 |  |
| 前 | 15975 | 15974 | +1 |
| +0.3 | +1.5 | 后-前 | - 1243 | - 1240 | -3 |
| h | - 0.1242 | |  |

**附件4：高程误差配赋表示例（三等水准测量）**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 点名 | 距离（m） | | 观测高差(m) | 改正数(m) | 改正后高差  （m） | 高程(m) |
| *A* | 314.3 | | - 0.0123 | -0.0016 | - 0.0139 | **154.036** |
| *1* | 154.022 |
| 312.6 | | +0.4596 | -0.0016 | +0.4580 |
| *2* | 154.480 |
| 228.7 | | +0.0347 | -0.0012 | +0.0335 |
| *3* | 154.514 |
| 348.8 | | - 0.4758 | -0.0018 | - 0.4776 |
| *B* | **154.036** |
| ∑ | 1204.4 | | +0.0062 | -0.0062 | 0 |  |
| *f* *h*= + 6.2 mm *f* *h*允  =  13.2 mm | | | | | | |
| 水  准  略  图 | | **QQ图片20140812212240**  C:\Users\NORTHW~1\AppData\Local\Temp\1556125089.png | | | | |

说明：

1. 表中加粗数字表示给定的已知点高程值。
2. 水准略图中连线可徒手绘制，曲线要连续光滑。
3. 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。

**附件5：导线观测手薄示例**

测站 *A* .

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 觇点 | 读数 | | | 2*C* | | 半测回方向 | | | | 一测回方向 | 各测回平均  方向 | 附注 |
| 盘左 | | 盘右 | |  |  | | | |  |  |  |
| 水    平    角    观    测 | *D* | 0 10 24 | | 180 10 30 | | -06 | 0 00 00 | | | | 0 00 00 | 0 00 00 |  |
| 00 | | | | 00 |
| *B* | 95 16 18 | | 275 16 26 | | -08 | 95 05 54 | | | | 95 05 55 | 95 05 56 |  |
| 56 | | | | 57 |
| *D* | 90 10 25 | | 270 10 30 | | -05 | 0 00 00 | | | |  |  |  |
|  | | | |  |
| *B* | 185 16 20 | | 5 16 45 | | -25 | 95 05 45 | | | |  |  | 超限 |
|  | | | |  |
|  |  | |  | |  |  | | | |  |  |  |
|  | | | |  |
| *D* | 90 10 02 | | 270 10 04 | | -02 | 0 00 00 | | | | 0 00 00 |  |  |
| 00 | | | |  |
| *B* | 15  185 25 58 | | 5 16 02 | | -04 | 95 05 56 | | | | 95 05 57 |  | 记错 |
| 58 | | | |  |
|  |  | |  | |  |  | | | |  |  |  |
|  | | | |  |
|  |  | |  | |  |  | | | |  |  |  |
|  | | | |  |
|  |  | |  | |  |  | | | |  |  |  |
|  | | | |  |
| 边长 | | 平距观测值 | | 平距中数 | | | | 边长 | 平距观测值 | | | 平距中数 | |
| *A*  │  *B* | | 1 | 116.294 |  | | | | │ | 1 |  | |  | |
| 2 | 116.295 |  | | | | 2 |  | |  | |
| 3 | 116.294 |  | | | | 3 |  | |  | |
| 4 | 116.295 |  | | | | 4 |  | |  | |
|  |  | 116.295 | | | |  |  | |  | |

**附件6： 导线近似平差计算示例**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 点名 | 观测角 | 方位角 | | 边长 | |  |  |  |  |
| 1 | *A* |  |  | |  | |  | **3854995.215** |  | **451305.920** |
| **182 16 37** | | 157.645 | | + 0.001  -157.521 | + 0.004  -6.263 |
| 2 | *B* | - 02  89 26 11 | 3854837.695 | 451299.661 |
| 91 42 46 | | 106.176 | | + 0.001  **-** 3.174 | + 0.002  +106.129 |
| 3 | *C* | - 02  89 00 15 | 3854834.522 | 451405.792 |
| 00 42 59 | | 160.270 | | + 0.001  + 160.257 | + 0.004  + 2.004 |
| 4 | *D* | - 02  89 31 42 | 3854994.780 | 451407.800 |
| 270 14 39 | | 101.883 | | + 0.001  + 0.434 | + 0.002  -101.882 |
| 5 | *A* | - 01  92 01 59 | **3854995.215** | **451305.920** |
|  | |  | |  |  |
|  |  |  |  |  |
| ∑ | | 525.974 | | -0.004 | -0.012 |
|  |  |  |  |  |
|  | |  | |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | |  | |  |  |
|  | *∑β* | 360 00 07 |  |  |
|  | |  | |  |  |
|  | | *fβ* = +07" |  | 0.013 |
| -0.004 | | | |  | -0.012 | |
| *fβ*允=24"=48" | | | | 导  线  略  图 | | QQ图片20140812212240 | | | | |

注：表中已知点坐标值和起始方位角由裁判员给定,导线略图中导线边需用直尺绘制。

**附件7：四等水准测量记录手簿**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **测**  **站**  **编**  **号** | **后**  **尺** | **上丝** | **前**  **尺** | **上丝** | **方 向**  **及**  **尺 号** | **标尺读数** | | **K+黑**  **减**  **红** | **高差**  **中数** | **备注** |
| **下丝** | **下丝** |
| **后 距** | | **前 距** | | **黑面** | **红面** |
| **视距差d** | | **∑d** | |
| 1 | 1571 | | 0739 | | 后47 | 1384 | 6171 | 0 |  |  |
| 1197 | | 0363 | | 前46 | 0551 | 5239 | -1 |  |
| 37.4 | | 37.6 | | 后-前 | +0.833 | +0.932 | +1 | +0.832 |
| -0.2 | | -0.2 | |  | | | | |
| 2 | 2121 | | 2196 | | 后46 | 1934 | 6621 | 0 |  |  |
| 1747 | | 1821 | | 前47 | 2008 | 6796 | -1 |  |
| 37.4 | | 37.5 | | 后-前 | -0.074 | -0.175 | +1 | -0.074 |
| -0.1 | | -0.3 | |  | | | | |
| 3 | 0089 | | 0124 | | 后47 | 0054 | 4842 | -1 |  |  |
| 0020 | | 0050 | | 前46 | 0087 | 4776 | -2 |  |
| 26.7 | | 26.5 | | 后-前 | -0.033 | +0.066 | +1 | +0.034 |
| +0.2 | | -0.1 | |  | | | | |
| 4 | 1965 | | 2141 | | 后46 | 1832 | 6519 | 0 |  |  |
| 1700 | | 1874 | | 前47 | 2007 | 6793 | +1 |  |
| 6.9 | | 7.4 | | 后-前 | -0.175 | -0.274 | -1 | -0.174 |
| -0.5 | | -0.6 | |  | | | | |
|  |  | |  | | 后 |  |  |  |  |  |
|  | |  | | 前 |  |  |  |  |
|  | |  | | 后-前 |  |  |  |  |
|  | |  | |  | | | | |
|  |  | |  | | 后 |  |  |  |  |  |
|  | |  | | 前 |  |  |  |  |
|  | |  | | 后-前 |  |  |  |  |
|  | |  | |  | | | | |
|  |  | |  | | 后 |  |  |  |  |  |
|  | |  | | 前 |  |  |  |  |
|  | |  | | 后-前 |  |  |  |  |
|  | |  | |  | | | | |

说明：

1.表中黑红面尺顺序，请参照规范要求。

2.记录表中数字划改，请参照附件3所示。

**附件8：高程误差配赋表示例（四等水准测量）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **点 号** | **距 离**  （km） | **实测高差**  （m） | **改正数**  （mm） | **改正后高差**  （m） | **高 程**  （m） |
| **A** |  |  |  |  | **65.356**  **（已知）** |
| 1.0 | +1.575 | -5 | +1.570 |
| **1** | 66.926 |
| 1.2 | +2.036 | -6 | +2.030 |
| **2** | 68.956 |
| 1.4 | -1.742 | -7 | -1.749 |
| **3** | 67.207 |
| 2.2 | +1.446 | -10 | +1.436 |
| **B** | **68.643**  **（已知）** |
|  |  |  |  |
| **∑** |  |
| 5.8 | +3.315 | -28 | +3.287 |
| ***f*h = +** 28 mm ***f*h允 =** 48 mm | | | | | |
| QQ图片20140812212240**水准略图：**    3  2  1  B  A | | | | | |

**注：**

**1、起终点高程值由裁判员提供。**

**2、水准略图可徒手绘制，应近似实测水准路线形状。**