**附件1:**

**山西省第十一届职业院校技能大赛**

**中职学生组工程测量比赛赛项规程**

**一、赛项名称**

工程测量技能大赛，包含三项内容：

1.四等水准测量

2.一级光电导线测量

3.理论知识考核

**二、竞赛目的**

1.检验参赛选手测绘仪器操作与基本应用能力，培养学生的创新精神；

2.展示近年来我省中等职业学校土木水利类专业的教学改革成就、参赛学生的组织管理、团队协作能力和效率、安全意识等方面的职业素养；

3.引导中等职业学校关注行业发展趋势及新技术的应用，促进土木水利类专业教学案例及相关教学资源的积累，推动课程改革与建设，加快工学结合人才培养模式改革和创新的步伐,培养可持续发展的、满足企业需要的土木工程类技能型人才。

**三、竞赛方式与内容**

**（一）竞赛方式**

本次竞赛项目分为：测绘基础知识理论考试、四等水准测量和一级光电导线测量三部分。

本赛项为团体赛，以院校为单位组队参赛，不得跨校组队。每个学校可有两支队伍参赛，每支参赛队由4名选手（设队长1名）和2名指导教师组成，但只取成绩好的一队排名。每支队伍可以参加全部3项竞赛，或者只参加其中1项或2项。

所有指导工作应在竞赛前完成。竞赛过程中，指导教师不得进入赛场对参赛队员进行指导。

各队参加竞赛的出场顺序、路线和场地均由竞赛委员会现场组织抽签决定。参赛选手均需携带身份证和参赛证，接受裁判组的随时检查。

赛场在竞赛期间对外开放，允许观众在规定的参观区域现场参观和体验。

**（二）竞赛内容**

**1.理论考试**

以“工程测量员”国家职业标准中规定的中级技能（国家职业资格四级）应具备的知识和技能要求为基础，结合中等职业院校测绘地理信息类专业的教学和学生未来就业岗位需要的实际进行考核。理论知识考试采用闭卷方式，时间为90分钟。

**2.技能操作竞赛**

操作技能竞赛采取技能操作考核的方式，竞赛内容包括 “四等水准测量”和“一级光电导线测量”。参赛选手必须在规定的时间内完成规定的任务，上交合格成果。并按照成果质量和比赛用时作为竞赛的计分内容。

**四、竞赛规则**

1. 参赛选手凭参赛证参加竞赛，队员在竞赛前因故不能参赛，由所在省教育主管部门出具书面申请、经大赛组委会审核批准后方可更换参赛选手。竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员。
2. 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。
3. 各队根据自己的竞赛出场顺序，在规定的时间由大赛工作人员指引下，到现场熟悉竞赛场地，同时做好赛前的各项准备工作。
4. 竞赛过程中选手不准使用手机。
5. 开赛前仪器必须装箱，脚架收拢置地。
6. 裁判宣布竞赛开始，同时竞赛计时开始，计时精确到秒。
7. 竞赛过程中，若仪器发生故障，参赛队提出报告，由仪器厂商工程师现场检查确认后可以更换仪器重测（自带仪器参赛者自行处理，不重新计时）。若经工程师检查仪器无故障，检查时间按竞赛时间计。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。非仪器故障的重测不重新计时。
8. 竞赛结束。各参赛团队在完成竞赛任务后，仪器装箱、脚架收好，上交成果资料，竞赛计时结束。
9. 成果一旦提交就不能再要求修改或者重测。
10. 规定轮换的测量任务必须轮换，违者按规定扣分。
11. 参赛队必须独立完成所有竞赛任务，参赛队员在竞赛过程中不能以任何方式与外界交换信息。
12. 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。选手造成仪器设备故障或损坏，无法继续竞赛的，停止该队竞赛，不得重赛。并进行相应的仪器设备赔偿。
13. 参赛者必须尊重裁判，服从裁判指挥。参赛队对裁判员及其裁决有异议，可在规定的时间内向赛会仲裁组申诉。

**五、竞赛使用的仪器**

竞赛使用的所有仪器及附件需为竞赛组委会指定的型号，各学院参赛队可以自带，也可由主办方提供。计算工具有：非可编程计算器2个（主办方可以提供卡西欧CASIO fx-5800P计算器2个供参赛队选用）、三角板1副，铅笔4支，削笔刀一个。

**1．四等水准测量仪器设备**

（1）光学水准仪（自带：含木质脚架一副、双面3m标尺1对、尺垫2只。主办方可以提供自动安平光学水准仪DSZ3供参赛队选用）。

（2）100 m测绳（根据参赛队的需求配发）。

**2．一级光电导线仪器设备**

竞赛用2″级全站仪（自带：含配套的镜站2个和3个脚架。主办方可以提供科力达KTS-452RL供参赛队选用）。

**六、竞赛场地**

**1．四等水准测量**

（1）设置3条闭合水准路线。3个队同时开始竞赛。

（2）每一条闭合水准路线由3个待求点和1个已知点组成。各队的竞赛水准线路由各队抽签得到的3个待求点和1个已知点决定，长度约1㎞，地势平坦。

**2．一级光电导线测量**

（1）场地设置多条路线，能满足多个队同时比赛。

（2）每条路线设置1个已知点，。各队需完成外业观测，并内业计算另3个点的坐标。组委会给每个队提供1个已知点和一条边的方位角做起算数据。

（3）竞赛场地和点位有明显标识。

**七、竞赛技术标准**

（1）《工程测量规范》GB 50026—2007。

（2）《国家三、四等水准测量规范》GB/T12898－2007。

（3）本细则。

凡本细则与上述国家标准不一致的内容以本细则为准。

**八、计分办法**

1.按竞赛评分成绩确定名次。

2.竞赛成绩主要从参赛队的作业速度、成果质量等方面考虑，采用百分制。其中成果质量按附件的实施细则，作业速度按各组用时统一计算，裁判宣布竞赛开始计时，到上交成果计时结束，时间以秒为单位。得分计算方法：



式中：为所有参赛队中用时最少的时间，所有参赛队中不超过最大时长的队伍中用时最多的时间，第i组实际用时为。

测量最大时长限制：四等水准测量60分、一级光电导线测量60分钟。凡超过最大时长的小组，终止操作。

3.团体总分按照各组单项成绩按比例计算，其中测绘基础知识理论考核、四等水准测量和一级光电导线测量各占总成绩的比例分别为0.2、0.4、0.4。

4.在各赛项过程中，对于恶意造假或伪造原始数据者，直接取消该赛项比赛资格，不计该赛项成绩。

四等水准测量和一级光电导线测量的竞赛环境依据竞赛需求和职业特点设计，在竞赛不受干扰的前提下赛场全面开放。欢迎各界人员沿指定路线、在指定区域内到现场观赛。

**九、实施细则**

**第一部分 四等水准测量竞赛**

**1.观测要求**

（1）采用单程观测，照准水准尺的顺序为：后-后-前-前。

（2）水准测量各测段测站数必须为偶数。

（3）测量员、记录员、扶尺员必须轮换，每人观测一测段、记录一测段。不轮换取消比赛资格。

（4）本次比赛采用手工记录，记录必须用主办方发的记录手薄。计算表格也由主办方提供，现场完成计算，不允许使用可编程计算器。

（5）每测站的记录和计算完成后方可迁站。

**2．技术要求**

（1）手簿应记录完整，符合规定。记录要求：

1. 记录按测量顺序记录，水准测量不得空栏。
2. 手簿不得空页、撕页、不得转抄成果。
3. 不得涂改、就字改字、不得连环涂改。
4. 不得用橡皮擦，刀片刮。
5. 对作废的观测记录，应以单线划去，并注明重测原因。重测记录需加注“重测”二字。

（2）四等水准测量限差要求按表1规定：

表1 四等水准测量技术要求

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 视线长度/m | 前后视距差/m | 前后视距累积差/m | 视线高度/m | 黑红面读数差/mm | 高差之差/mm | 测段、环线闭合差 |
| ≤100 | ≤3 | ≤10.0 | 三丝读数 | ≤3 | ≤5 | ≤ |

注：L为闭合路线的总长度，以公里为单位。

（3）数字取位要求：标尺读数取位至0.001m，高差中数取位至0.0001m，测段高差取位至0.001m，高程取位至0.001m。

（4）手薄记录格式见附件1-1，高程误差配赋表格式见附件1-2。

**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。上交成果为《四等水准测量记录计算成果》表格一套。

**4．成果质量成绩评定标准**

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。主要有：观测手簿用橡皮擦、每测段测站数非偶数、视线长度、视线高度、前后视距差及其累计差、测站限差超限、原始记录连环涂改，水准路线闭合差超限等。凡违反其中之一即为二类成果。

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，也应被视为不合格的二类成果。

不合格的二类成果不参加评奖。

（2）评分细则

1）测量过程部分

表2：测量过程部分评分标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **评测内容** | **评分标准** | **处理** |
| 观测手簿用橡皮 | 违 规 | 二类 |
| 观测、记录按规定轮换 | 违规1次扣5分 |  |
| 测站记录计算完成后迁站 | 违规1次扣1分 |  |
| 记录者引导观测者读数 | 违规1次扣1分 |  |
| 记录转抄 | 每出现1次扣2分 |  |
| 骑在脚架腿上观测 | 违规一次扣1分 |  |
| 转站时跑步 | 警告无效，跑一步扣1分 |  |
| 观测记录不空栏或测段结尾划去一栏 | 违规扣1分 |  |
| 测站重测不变换仪器高 | 违规1次扣2分 |  |
| 干扰其他队测量 | 造成重测后果扣10分，严重者取消资格 |  |
| 仪器设备 | 水准仪及标尺摔倒落地 | 取消资格 |
| 故意遮挡其他参赛队观测 | 裁判劝阻无效 | 取消资格 |
| 其他违规记录 |  |
| 合计扣分 |  |

2）成果质量评分

表3：测量成果部分评分标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **评测内容** | **评分标准** | **处理** |
| **观****测****与****记****录** | 每测段偶数测站 | 违 规  | 二类 |
| 测站超限 | 违 规 | 二类 |
| 观测记录连环涂改 | 违 规  | 二类 |
| 原始记录改动厘米或毫米位 | 违 规 | 二类 |
| 手簿内部写与测量数据无关内容 | 违 规 | 二类 |
| 手簿缺少计算项（6分） | 每出现1次扣1分，扣完为止 |  |
| 手簿计算错误（6分） | 每出现1次扣1分，扣完为止 |  |
| 记录规范性（4分） | 就字改字或字迹模糊影响识读1处扣2分，扣完为止 |  |
| 手簿划改不用尺子（5分） | 违规1处扣1分，扣完为止 |  |
| 记录同一位置划改超过1次（5分） | 违规一处扣1分，扣完为止 |  |
| 划改后不注错误原因（4分） | 违规一处扣0.5分，扣完为止 |  |
| **内****业****计****算** | 水准路线闭合差 | 超 限 | 二类 |
| 平差计算（10分） | 1处计算错误扣1分，扣完为止 |  |
| 高程检查（6分） | 与标准值比较超过3cm为超限，超限1点扣2分 |  |
| 计算表整洁（4分） | 每1处污迹扣0.5分，扣完为止 |  |
| 合计扣分 |  |

**5.评分方法**

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80分，按评分标准计算；作业速度总分20分，按各组竞赛用时计算。两项成绩相加成绩高者优先。

（1）在两队成绩完全相同时，分别按以下顺序排名：

①质量成绩高，②重测次数少，③划改少，④成果表整洁。

（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。凡超限或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。并报请山西省职业院校技能大赛办公室通报批评。

**第二部分 一级光电导线测量**

**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。

（3）转站时仪器必须装箱，棱镜可以不装箱。测量过程中仪器必须始终有人看守，岗位轮换选手可以短暂离开脚架，但做多不得超过2分钟。整个竞赛过程，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符号及信息。

（5）现场完成导线成果计算，不允许使用非赛会提供的计算器。

（6）观测按方向观测法观测，应按规定安置度盘：第一测回：大于0°00′00″，第二测回：大于90°10′00″，观测及计算限差见表4。

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 |  |
| 导线相对闭合差 | ≤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。

平差计算表可以用橡皮擦，但必须保持整洁，字迹清晰，不得划改。

（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，同一方向盘左、盘右不得连环涂改。

（11）距离测量时不得提前记录重复的测量距离。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10′以上，可以重测第一测回，也可以重测第二测回。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0.001m。

导线近似平差计算格式见表5，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。

表5 导线近似平差计算示例

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **点 名** | **观测角** | **方位角** | **边 长** |  |  |  |  |
| 1 | **A** |  |  |  |  |  |  |  |
| 182 16 37 |  |  |  |
| 2 | **B** |  - 03 84 31 13 | 3 854 687.016 | 8 451 293.665 |
|  86 47 47 | 299.218 | + 0.004+ 16.722 | + 0.004+298.750 |
| 3 | P1 |  - 04 95 50 07 | 3 854 703.742 | 8 451 592.419 |
| 2 37 50 | 283.476 | + 0.004+ 283.177 | + 0.004+ 13.010 |
| 4 | P2 |  - 04 88 57 20 | 3 854 986.923 | 8 451 605.433 |
| 271 35 06 | 299.633 | + 0.004+ 8.288 | + 0.005-299.518 |
| 5 | A | - 0390 41 34 | 3 854 995.215 | 8 451 305.920 |
| 182 16 37 |  |  |  |
| 6 | B |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  | *∑β* | 360 00 14 |  |  |
| ∑ | 882.327 | +308.187 | +12.242 |
|  |  ＝+14"  |  | = 0.018 |
| = - 0.012 |  | = -0.013 |
|  | **导****线****略****图** | ***P11******P2******B******A*** |

**2.上交成果**

每个参赛队完成外业观测后，在现场完成导线平差计算。上交成果为《导线测量记录计算成果》表格一套。

**3.成果质量成绩评定标准**

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、2C较差和2测回方向值较差超限、原始记录连环涂改、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

表6 光电导线测量外业评分表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **评测内容** | **评分标准** | **扣分** |
| 仪器（棱镜）箱盖及时关好 | 违规1次扣1分 |  |
| 迁站时仪器装箱扣好 | 违规1次扣2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 |  |
| 仪器设备无人看守 | 超过3分钟扣2分 | 二类 |
| 记录者引导观测者读数 | 违规1次扣1分 |  |
| 用橡皮擦手簿 | 每出现1次-2分 |  |
| 测站记录计算未完成就迁站 | 每出现1次-2分 |  |
| 测站现场完成划改与注明原因 | 违规1次-2分 |  |
| 观测记录不同步，提前记录数据 | 违规以此-2分 |  |
| 骑在脚架腿上观测 | 违规1次-1分 |  |
| 记录成果转抄 | 违规1次-2分 |  |
| 观测不读数或记录数据不复述 | 违规1次-1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  |  |
| 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减。

2）成果质量评分

表7 光电导线测量内业评分表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **评测内容** | **评分标准** | **处理** |
| **观测与记录** | 测站限差 | 同一方向各测回较差或者2C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-2分 |  |
| 手簿缺项或计算错误（10分） | 每出现1次-1分，扣完为止 |  |
| 手簿划改（4分） | 非单线或者不用尺子的划线，1处-1分，扣完为止 |  |
| 同一位置划改超过1次（4分） | 违规1处-1分 |  |
| 划改后不注原因或不规范（2分） | 违规1处-1分，扣完为止 |  |
| **内业计算** | 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-5分 |  |
| 计算表填写不全 | *fx、fy、K、fβ*等缺一项-2分 |  |
| 相对闭合差化成分子为1的分数 | 违规1处 -2分 |  |
| 平差计算（20分） | 一处计算错误扣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；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，扣完为止 |  |
| **合计扣分** |  | **合计得分** |  |

**4.评分方法**

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80分，按评分标准计算；作业速度总分20分，按各组竞赛用时计算。两项成绩相加成绩高者优先。

（1）在两队成绩完全相同时，分别按以下顺序排名：

①质量成绩高，②重测次数少，③划改少，④成果表整洁。

（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。凡超限或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。并报请山西省职业院校技能大赛办公室通报批评。

**十、奖项设定**

本次竞赛设团体总成绩奖和二个赛项单项奖。获奖比例分别为各单项参赛队数的10%、20%和30%。参赛队以队为单位获奖，不设个人奖项。

团体总成绩=四等水准成绩\*40%+光电导线测量\*40%+理论考核成绩\*20%。

获得团体总成绩一等奖和各单项一等奖的参赛队指导教师为优秀指导教师，由赛会报请山西省高职院校技能竞赛组委会颁发证书。

**十一、申诉与仲裁**

**1.仲裁**

大赛采用两级仲裁机制。赛项设仲裁工作组，赛区设仲裁委员会。赛项仲裁工作组接受由代表队领队提出的对裁判结果的申诉。大赛执委会办公室选派人员参加赛区仲裁委员会工作。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，可由校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。

**2.申诉**

（1）参赛队对裁判、工作人员的违规及其不当评判，均可向仲裁工作组提出申诉。

（2）申诉应按照规定的程序由参赛队领队向相应赛项仲裁工作组递交书面申诉报告。

（3）赛会仲裁工作组收到申诉报告后，应在3小时内书面通知申诉方，告知申诉处理结果。

（4）申诉人对仲裁结果不服的，可以向赛区仲裁委员会提出申诉。但不能在现场采取任何过激行为刁难、攻击工作人员，甚至影响竞赛。违规将受到严惩。