2023年山东省交通运输行业桥隧工（职工组）

职业技能竞赛技术方案

为科学组织山东省“技能兴鲁”职业技能大赛——2023年山东省交通运输行业桥隧工（职工组）职业技能竞赛，保证竞赛公平公正，维护参赛单位、参赛选手的合法权益，根据竞赛有关规定，制定本方案。

一、竞赛职业

竞赛职业为桥隧工，范围为操作工程专用机械、设备，进行桥梁和隧道工程新建、改建和维修施工的人员。接受具体从事施工、检测、测量、工程管理、运营维护等人员参赛。

二、选手条件

（一）参赛人员范围为从事桥梁和隧道工程施工、检测、测量、工程管理、运营维护等相关工作非管理岗位的一线正式职工（含单位与劳务派遣公司签订正式用人协议的劳务人员，报名时以单位为职工缴纳社保记录或与劳务派遣公司签订正式用人协议为准）。

（二）思想政治素质好，职业道德修养高，具有1年以上（2022年6月30日前参加工作）工作经历，无不良从业记录的一线职工，选手年龄不超过法定退休年龄（报名时由选手和竞赛组织单位分别提供相关证明材料）。

（三）已获得“中华技能大奖”、“全国五一劳动奖章”、“全国技术能手”、“山东省五一劳动奖章”、“山东省技术能手”等称号的人员，不得以选手身份参赛。

三、竞赛名额分配

本项竞赛为双人竞赛项目。各市交通运输主管部门会同有关部门选拔优秀选手组队参赛，每个市选派不超过2支队伍；在建重点公路工程项目单独选拔选手组队参赛，每个在建重点公路工程项目可选派1支队伍；省属企业可单独选派1支队伍参赛。每支队伍包含2名选手。

四、竞赛成绩

参赛队总成绩由理论知识和技能操作两部分成绩组成，其中理论知识成绩为参赛队2位选手的平均分，并按20%的比例计入总成绩；技能操作成绩按80%的比例计入总成绩，技能操作成绩取参赛队三个竞赛项目成绩按照权重计算，所有比赛项目满分均为100分，成绩按四舍五入法计算到小数点后2位。

所有参赛队名次按总成绩由高到低排序，确定最终名次。若总成绩相同，则以技能操作成绩高者名次在前；若总成绩和技能操作竞赛成绩均相同，则以完成技能操作所有项目总时间少者名次在前。如总成绩、理论知识竞赛成绩、完成技能操作所有项目总时间均相同，则以钢筋骨架加工项目成绩高者名次在前，如该项目成绩仍然相同则以该项目完成时间少者名次在前。

五、竞赛内容

竞赛内容分为理论知识竞赛和技能操作竞赛两部分。

（一）理论知识竞赛。（满分为100分，占总分20%）

理论知识竞赛采用闭卷机考（试题库中系统随机抽题）的方式进行，限定时间为60分钟。题型包括：单选题、多选题。试题库的80%提前一定时间公开供参赛队伍练习，考试时进行随机抽取。每支参赛队的所有队员均需参加理论知识竞赛，团队平均成绩作为该参赛团队理论知识竞赛最终成绩。具体实施细则见附件1。

理论知识参考资料：

《JTG/T 3650公路桥涵施工技术规范》《JTG F80公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》《GB 50026工程测量标准》《GB 55018工程测量通用规范》《GB/T 50784 混凝土结构现场检测技术标准》《JGJ/T 411 冲击回波法检测混凝土缺陷技术规程》《TB 10753 高速铁路隧道工程施工质量验收标准》《TB 10433 铁路工程混凝土实体质量检测技术规程》等现行规范标准，桥梁隧道工程相关规定和政策办法，桥隧工国家职业技能标准（2019版）规定的桥隧工基本要求、基础知识、桥梁和隧道施工知识等。

**（二）技能操作竞赛**（满分为100分，占总分80%）

技能操作竞赛项目分为3个项目，具体如下表1。

**表1 职工组技能操作竞赛项目**

| **竞赛项目类型** | **竞赛具体内容** | **所占权重** |
| --- | --- | --- |
| **钢筋骨架加工** | 钢筋骨架识图、下料、加工、领料、绑扎以及工程量计算。 | 40% |
| **隧道衬砌缺陷无损检测** | 采用无损检测技术对模拟的隧道衬砌缺陷进行检测判定。 | 30% |
| **施工放样** | 根据提供的桥隧线路曲线线型参数，计算后进行指定中桩点放样，并进行放样点位坐标校核测量。 | 30% |

**1.钢筋骨架加工**

考核内容：每支参赛队在规定时间内，按照现行标准《JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范》《JTG F80 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》《GB/T 1499.1 钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》、《GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》，根据现场提供的任务书，利用现场提供的钢筋材料、配套工具及设备，完成钢筋骨架识图、下料、加工、领料、绑扎以及工程量计算等任务，并填写《领料单》、《钢筋工程数量表》。

竞赛实施：每队2名选手，配合作业，共同完成钢筋骨架识图、下料、加工、领料、绑扎以及工程量计算等任务，提交领料单、加工钢筋、绑扎钢筋骨架、钢筋工程数量表。竞赛所需器具、设备及材料由组织方统一提供，部分设备也可参赛队自带。

比赛时间：90分钟。

实施细则及相关表格见附件2。

**2.隧道衬砌缺陷无损检测**

考核内容：每支参赛队在规定时间内，按照现行规范标准《GB/T 50784 混凝土结构现场检测技术标准》《JTG F80公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》《TB 10753 高速铁路隧道工程施工质量验收标准》《TB 10433 铁路工程混凝土实体质量检测技术规程》《JGJ/T 411 冲击回波法检测混凝土缺陷技术规程》，根据现场提供的任务书，对模拟隧道衬砌的缺陷采用电磁波反射法（地质雷达法）、冲击回波（声频）法、敲击法等无损检测技术进行检测，准确判定有无缺陷、缺陷位置、大小、埋深等，并填写《隧道衬砌缺陷无损检测报告》。

竞赛实施：每队2名选手，配合作业，完成隧道衬砌缺陷无损检测数据采集、记录、计算、报告填写等，提交电子数据及检测成果报告。选手可以根据需要，选择适宜的无损检测方法，可采用一种或多种方法联合检测。竞赛所需器具、设备及材料由组织方统一提供，部分设备也可参赛队自带，详见附件3，自带设备队伍需签《自带设备责任承诺书》，详见附件6。

比赛时间：60分钟。

实施细则及相关表格见附件3。

**3.施工放样**

考核内容：每支参赛队在规定时间内，按照现行规范标准《GB 50026工程测量标准》、《GB 55018工程测量通用规范》，根据现场提供的任务书，利用非编程计算器和全站仪，完成测量要素计算、指定中桩点放样和校核等任务，并填写《施工放样成果表》。

竞赛实施：每队2名选手，配合作业，共同完成测量要素计算、指定中桩点放样和校核、成果表填写等任务，提交电子数据、计算结果和施工放样成果表。竞赛所需器具、设备及材料由组织方统一提供，部分设备也可参赛队自带，详见附件4，自带设备队伍需签《自带设备责任承诺书》，详见附件6。

比赛时间：60分钟。

实施细则及相关表格见附件4。

六、裁判设置及要求

（一）裁判设置。

竞赛设总裁判长1名，副总裁判长1名，分项裁判长3名，根据每个具体竞赛项目配置项目裁判员若干名。正副总裁判长负责全部比赛项目的评判组织工作；分项裁判长负责此项目的评判组织及选手的信息检录；裁判员负责对比赛选手发令、计时、具体操作、现场纪律等评判工作。

（二）裁判人员要求。

1.思想政治好，道德修养高，热爱本职工作，具有良好的职业道德和心理素质，无不良从业记录，在本地区或本行业内享有较高声誉。

2.长期从事本专业（职业）技术工作，具有较高的裁判理论水平和丰富的实际操作经验，熟练掌握竞赛规则，在竞赛活动中运用准确、得当。

3.大专及以上文化程度，原则上具有本职业（工种）高级工及以上职业资格或技能等级，或具有高级及以上专业技术职务。

4.年龄原则上不超过65周岁，且身体健康，获得工作单位支持，能够按时到岗并按要求完成指定裁判工作。

5.能够自觉坚持公平、公正原则，服从组织安排，秉公执裁，不徇私情。

七、竞赛保障

（一）竞赛安全保障。

1.赛场建立与公安、消防、交通、卫生、食品、防疫、质检等相关部门的协调机制，保证比赛安全，制定应急预案，及时处理突发事件。

2.竞赛组委会办公室在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所、交通、后勤保障等方面进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场布置和设备设施安装应符合国家有关安全规定。

3.赛场周围设立警戒线，防止无关人员进入发生意外事件。在具有危险性的操作环境，裁判人员及时制止选手出现危险操作的行为，确保人身安全。

4.选手在参赛过程中严格遵守安全操作规程，听从裁判指挥，如遇紧急情况，应立即停止操作。

5.赛场应向竞赛组委会办公室提供设施设备安全验收报告和消防应急预案。赛场应提供应急医疗措施和消防安全措施。

（二）竞赛组织保障。

1.赛场为竞赛选手、领队、教练、裁判员、媒体以及工作人员提供相应的生活服务和后勤保障。

2.赛场设备采购或供应方为竞赛设施设备、软件系统提供调试、保养、维护等服务，确保竞赛顺利进行。

3.赛场区域内设置电子监控，外围设置隔离警戒，做好选手参赛和竞赛参观、采访、视察人员的引导服务。

4.赛场设置选手候赛区、嘉宾休息区、媒体工作室、裁判员室、仲裁室、赛事观摩区、医疗服务区、生活补给区、垃圾分类回收区和卫生间等，注意确保裁判人员和选手相对独立，确保竞赛安全、有序、绿色、高效。

八、其它说明

（一）2023年山东省交通运输行业职业技能竞赛组委会办公室设在山东省交通运输事业服务中心。联系人：邵辉，电话：0531-51762783。

（二）技术方案实施过程中如有问题，请与技术专家组联系，联系人：王育奎，电话：15688890930。

（三）本竞赛决赛设备型号和参数详见附件5，比赛队伍自带设备的，组委会不再为其提供比赛设备。

（四）本方案为暂定方案，鼓励各市、各参赛单位参照此方案进行预赛，预赛中发现问题请及时向竞赛组委会办公室反馈。竞赛最终方案如有变化，将于决赛前对外公布。

附件1

理论知识竞赛技术方案

一、竞赛程序

1.参赛选手在机房外按照抽签号有序等待进入竞赛场地。

2.在身份信息检录处出示参赛证、身份证等竞赛相关证件进行身份信息检录并确认座位号码。

3.信息检录完毕后进入机房，并按照座位号码对号入座后将证件放置在桌面左上角以备查验。

4.按照计算机提示进入竞赛页面开始竞赛。

5.答题完毕后按照计算机提示结束竞赛并举手示意，得到允许后离开考务区。

二、评判标准

理论竞赛采用闭卷机考（系统随机抽题）的方式进行，限定时间为60分钟。题型包括：单选题、多选题，其中单项选择题70题，每题1分；多项选择题20题，每题1.5分。

每支参赛队的所有队员均需参加理论知识竞赛，团队平均成绩作为该参赛团队理论知识竞赛最终成绩。

如参赛队员出现作弊、违反公平竞赛规则等情况，该队员的本项比赛成绩以0分计。

附件2

钢筋骨架加工竞赛项目实施细则

一、竞赛流程

1.参赛选手和领队提前30分钟到达检录区，有序出示参赛证、身份证等竞赛相关证件进行身份信息检录，检录完成后有序进入候赛区不得随意离开。

2.选手进入赛场前10分钟，抽签确定竞赛工位号，到达工位后根据工位上的工具清单检查工具数量及使用情况。

3.领取竞赛文件袋（包含任务书、领料单、钢筋工程数量表、草稿纸等），竞赛内容顺序需严格按照任务书要求进行。

4.比赛任务完成后，现场提交成果给裁判，本赛项计时结束，选手有序退出赛场。

二、竞赛时间

竞赛限时90分钟，裁判宣布限时已到，应立即停止操作，提交成果，在已完成的基础上进行评分，超时操作或不提交成果该项目得0分。

三、竞赛内容

每支参赛队2名选手，在规定时间内，根据现场提供的任务书，利用钢筋材料、配套工具及设备，完成钢筋骨架识图、下料、加工、领料、绑扎以及工程量计算等任务。领料单、加工钢筋、绑扎钢筋骨架、钢筋工程数量表作为该项目成果。竞赛具体内容如下：

1.识图、下料、加工及领料

（1）根据领取的竞赛任务书中的钢筋施工图纸完成钢筋结构识图。

（2）根据任务书要求领取需要在比赛现场加工的钢筋原材，依据图纸完成指定钢筋下料及半成品加工。

（3）根据任务书要求领取组织方赛前已加工好的钢筋半成品，填写《领料单》（附表2-1）。

注：现场提供若干套已加工好的不同规格的钢筋半成品，选手需根据任务书钢筋图纸要求选取相对应的钢筋半成品。

2.绑扎

选手结合竞赛任务书中的钢筋施工图纸，完成钢筋骨架的绑扎。

钢筋绑扎方式、间距等工艺应满足任务书要求，符合现行标准《JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范》4.4.1规定，同时所有钢筋节点均需手工绑扎。

3.工程量计算

依据任务书要求填写《钢筋工程数量表》（附表2-2）。

四、设备、工具、材料

所用到的设备、工具、材料组织方提供备选，见附表2-3。

五、场地布设

现场分设检录区、等候区、比赛区。各区用安全锥与警示带分隔开，每个区都有醒目的指示牌。选手按现场工作人员指示有序进入相应区域。

六、评分规则

参赛队伍在完成比赛任务后，向现场裁判提交比赛成果，裁判组根据各参赛队现场操作的规范性和提交的成果进行评分，见附表2-4。

附表2-1

**领料单**

参赛队编号： 比赛工位： 任务书编号：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **钢筋编号** | **钢筋直径** | **数量（根）** | **领料区编号** |
| **1** |  |  |  |  |
| **2** |  |  |  |  |
| **3** |  |  |  |  |
| **4** |  |  |  |  |
| **5** |  |  |  |  |
| **6** |  |  |  |  |
| **7** |  |  |  |  |
| **8** |  |  |  |  |
| **9** |  |  |  |  |

注：本领料单用于领取组织方赛前已加工好的钢筋半成品。

评分裁判签字：

附表2-2

钢筋工程数量表

参赛队编号： 比赛工位： 任务书编号：

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **钢筋**  **编号** | **直径（mm）** | **数量（根）** | **单根长度（cm）** | **总长度(m)** | **总重量（kg）** |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

注：总长度、总重量保留到小数点后三位（四舍五入法）。钢筋单位重量参照《GB/T 1499.1 钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》、《GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》。

评分裁判签字：

附表2-3

相关设备、工具、材料清单表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **数量** | **说明** | **备注** |
| 1 | 钢筋材料 | 60套 | 钢筋半成品及钢筋原材料，每套中各构件均有富余 |  |
| 2 | 钢筋绑扎支架（简易支架） | 6套 | 辅助钢筋绑扎作业 |  |
| 3 | 钢筋加工设备 | 6套 | 钢筋弯曲平台、钢筋切割机、断线钳、角度尺一把 |  |
| 4 | 绑扎工具套装 | 6套 | 每套包括直尺（50cm）一把、卷尺（5m）一把、三角尺一把、记号笔两支、中性笔两支、石蜡笔两支、计算器（无存储功能）一个、手动钢筋绑扎钩两个、扎丝若干、砂纸若干（用于除锈）、清扫工具一套等 | 手动钢筋绑扎钩参赛队可自带 |
| 5 | 劳保物品 | 6套 | 手套（一次性）、反光背心两件、安全帽两个、 |  |
| 6 | 标准、规范 | 6套 | 《JTG/T 3650 公路桥涵施工技术规范》  《JTG F80 公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》  《GB/T 1499.1 钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》  《GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》 |  |

注：1.提供的设备、工具、材料不得带离比赛区。

2.本表设备、工具、材料按照6个工位配备，具体数量根据参赛队伍确定调整。

附表2-4

钢筋骨架加工赛项评分细则表

参赛队编号： 比赛工位：

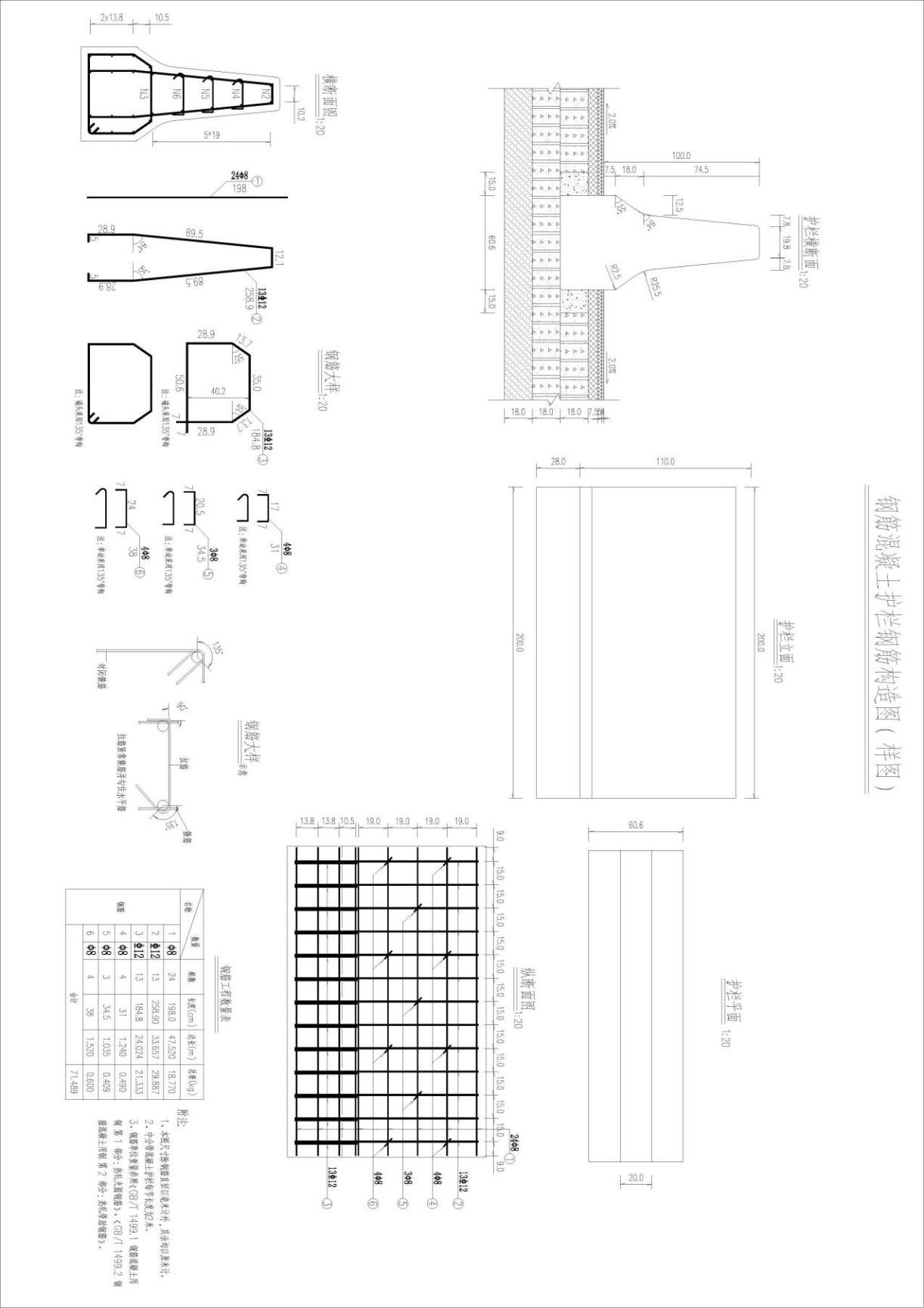
任务书编号： 竞赛日期： 月 日

| **评分项** | | **配分** | **评分标准** | 扣分 | 得分 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 安全作业与文明形象  15分 | 人员形象与状态 | 5 | 1、分工合理、配合默契、动作协调、操作规范，否则每项次扣1分，最多扣3分；  2、要求着装规范，否则每人扣1分，最多扣2分。 |  |  |  |
| 安全作业 | 5 | 操作过程无危险动作，包括不限于对自身及他人造成潜在危险，否则每项次扣1分。 |  |  |  |
| 料具准备及整理 | 5 | 1、正式比赛前根据工具清单清点各类工具及设备，否则扣1分；  2、比赛过程中，工具准备不充分，缺一件扣1分；  3、比赛完成后，工具、下脚料收拾干净，摆放整齐，工具无损坏。未按要求完成，每项扣 1 分，最多扣3分。 |  |  |  |
| 下料与加工15分 | 下料过程 | 5 | 1、未进行除锈作业扣 2 分，未处理干净扣 1 分；  2、未进行丈量划线，直接切断钢筋，每发现一次扣 1 分，最多扣2分；  3、切割后的钢筋端头不平整，扣1分。 |  |  |  |
| 加工质量 | 10 | 1、弯筋前未划线，每发现一处扣 1 分，最多扣2分；  2、钢筋加工误差超出偏差范围，每根扣 1 分，最多扣6分；（钢筋长度允许偏差±5mm）  3、钢筋不平直、有扭曲，每根扣 1 分，最多扣2分。 |  |  |  |
| 领料  10分 | | 10 | 1、领料单填写错误或不规范，每处扣1分，最多扣2分；  2、钢筋种类选择错误每根扣1分，最多扣4分；  3、钢筋根数每多1根或少1根扣1分，最多扣4分。 |  |  |  |
| 绑扎与成品外观  50分 | 绑扎 | 25 | 1、绑扎方法每一处错误扣 1 分，最多扣5分；  2、顺扣法绑扎未按八字交叉进行分布，每一处错误扣1分，最多扣5分；  3、存在节点未进行绑扎，每处扣 1 分，最多扣5分；  4、扎丝多余丝头未按要求向钢筋骨架内部按压，每发现一处扣 1 分，最多扣5分；  5、扎丝缠绕少于2圈，绑扎节点不牢固，每处扣1分，最多扣5分。 |  |  |  |
| 骨架外观 | 25 | 1、钢筋间距超出偏差范围每处扣 1 分，最多扣8分；（钢筋间距允许偏差±10mm）  2、箍筋与水平筋不垂直每处扣 1 分，最多扣6分；  3、钢筋成品骨架的钢筋数量与图纸不符，每少一根钢筋扣1分，最多扣6分；  4、钢筋位置安装错误，每处扣1分，最多扣5分。 |  |  |  |
| 工程量计算  5分 | | 5 | 钢筋编号、直径、数量、单根长度、总长度以及总重量每填错一处扣0.5分。 |  |  |  |
| 完成时间得分  5分 | | 5 | 根据每队的用时情况，裁判记录比赛时间，精确到秒，采用四舍五入法换算到0.1分钟。90min以内完成的基本分为2分，T≤40min得5分，40min＜T＜90min得分=7.4-0.06T。得分保留2位小数。  选手完成时间： 分钟 秒。 |  |  |  |
| 一票否决 | | / | 穿戴服饰、自带器具有选手个人或单位特有的标志信息；暴力损坏设备工具；不尊重、不服从裁判指挥、不遵守选手比赛纪律；出现以上任意一种行为，该项比赛计0分。 |  |  |  |
| 合计 | | 100 |  |  |  |  |

评分裁判签字：

附图

钢筋混凝土护栏钢筋构造图（样图）



注：比赛时以任务书给出的图纸为准。

附件3

隧道衬砌缺陷无损检测竞赛项目实施细则

一、竞赛流程

1.参赛选手和领队提前30分钟到达检录区，有序出示参赛证、身份证等竞赛相关证件进行身份信息检录，自带设备队伍需签署《自带设备责任承诺书》（附件6），检录完成后有序进入候赛区，不得随意离开。

2.选手进入赛场前10分钟，抽签确定竞赛工位号

3.到达竞赛工位号后，领取器具设备、文件袋（里面有相关任务书、报告表、草稿纸等资料）。

4.比赛结束当场提交成果给现场裁判，本赛项计时结束，选手有序退出赛场。

二、竞赛时间

竞赛限时60分钟，裁判宣布限时已到，应立即停止操作，提交成果，在已完成的基础上进行评分，超时操作或不提交成果该项目得0分。

三、竞赛内容

1.每队2名选手，配合作业，每支参赛队在规定时间内，根据现场提供的任务书，对模拟隧道衬砌的缺陷采用电磁波反射法（地质雷达法）、冲击回波（声频）法、敲击法等完成隧道衬砌缺陷无损检测数据采集、记录、计算、报告填写等，准确判定缺陷有无、位置、大小、埋深等,并填写《隧道衬砌缺陷无损检测报告》（附表3-1），提交电子数据及检测成果报告。

2.隧道衬砌模型为C40混凝土，检测模型长3.2m，宽2.0m，厚0.4m。检测区间长3.0m，宽1.8m，被分成0.6m\*0.6m共15个分区，检测区间内给定坐标原点、横向中心测线及其测点等，15个分区内设置有6个矩形缺陷，缺陷大小、埋深不一。

3.关于缺陷有无、缺陷位置、缺陷大小、缺陷埋深描述要求：

（1）缺陷有无：将判定有缺陷的分区编号记录到报告中。

（2）缺陷位置：将每个缺陷的中心坐标记录到报告中（精确到1cm）。

（3）缺陷大小：以缺陷纵横向长度描述（精确到1cm），并计算其面积（精确到1cm2）。

（4）缺陷埋深：分定性判定和定量测定。每个缺陷需要定性判定其为深缺陷或浅缺陷（埋深不超过10cm为浅缺陷），深缺陷需要定量测定其埋深（精确到1cm）。

4.定量检测缺陷埋深时，需要在厚度已知区域对波速进行标定。

四、设备、工具、材料

所用到的设备（选手也可自带）、工具、材料组织方提供，见附表3-2。

五、场地布设

现场设检录区、等候区、比赛区。各区用安全锥与警示带分隔开，每个区都有醒目的指示牌。选手按现场工作人员指示有序进入相应区域。

六、评分规则

参赛队伍在完成测试、记录、分析后形成报告，向现场裁判提交比赛成果，裁判组根据各参赛队现场操作的规范性和提交的成果进行评分，见附表3-3。

附表3-1

隧道衬砌缺陷无损检测报告

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 参赛队编号 | |  | | 竞赛工位 |  | |
| 模型编号 | |  | | 检测日期 |  | |
| 检测方法 | |  | | 检测依据 |  | |
| 检测设备编号 | |  | | 标定波速（km/s） |  | |
| 有缺陷分区  编号 | 缺陷定位 | | 缺陷大小 | | 缺陷埋深 | |
| 中心点坐标（cm） | | X、Y方向长度(cm) | 缺陷面积(cm2) | 定性判定  (深/浅) | 定量测定  (cm) |
| X | Y |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 缺陷位置示意图（应包含方位信息、检测区间分区号，坐标原点，缺陷中心坐标，缺陷X轴Y轴方向长度等）： | | | | | | |
|  | | | | | | |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |  |  | 参赛队编号： | |  |  |  |
|  |  |  | 裁判签字： | |  |  |  |

附表3-2

现场提供的相关器具、设备、材料清单表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **数量** | **说明** | **备注** |
| 1 | 计算器 | 6个 | 卡西欧fx991CNX |  |
| 2 | 卷尺 | 6把 | 5m |  |
| 3 | 直尺 | 6把 | 1m |  |
| 4 | 冲击回波声频检测仪 | 6套 | 采用冲击回波声频法检测隧道衬砌内部缺陷、埋深、厚度。  比赛时，组织方提供仪器，名称：冲击回波声频检测仪，型号：STL-IAES-B。 |  |
| 5 | 探地雷达 | 6台 | 采用电磁波反射法（地质雷达法）检测隧道衬砌内部缺陷、厚度。  比赛时，组织方提供仪器，名称：探地雷达，型号：ST-GPR-E，中心天线频率900M |  |
| 6 | 敲击式隧道衬砌缺陷检测仪 | 6套 | 采用敲击法检测隧道衬砌浅层缺陷、脱空。  比赛时，组织方提供备选仪器，名称：敲击式隧道衬砌缺陷检测仪，型号：STL-KAS |  |
| 7 | 检测锤 | 6套 | 比赛用 |  |

注：1.组织方提供的器具、设备、材料不得带离比赛区。

2.表中相关器具、设备、材料具体数量根据参赛队伍确定调整。

附表3-3

**隧道衬砌缺陷无损检测竞赛项目评分细则表**

参赛队编号： 比赛工位：

竞赛日期： 月 日

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评分项** | | **配分** | **评分标准**  **（本细则采用扣分制，配分扣完为止）** | **扣分** | **得分** | **备注** |
| 安全作业与文明形象 | 人员形象与状态 | 5 | 1、分工合理、配合默契、动作协调、操作规范，否则每项次扣1分，最多扣4分；  2、要求着装规范，否则扣1分。 |  |  |  |
| 安全作业 | 5 | 1、裁判宣布开始后应首先清点设备、器具，否则扣1分；  2、操作过程无危险动作，包括不限于对自身及他人造成潜在危险。否则每项次扣1分，最多扣3分；  3、违规使用仪器拍照、摄像、录音等功能，扣1分。 |  |  |  |
| 检测过程与结果 | 设备操作 | 5 | 能够合理的采用无损检测方法，正确、规范使用设备对缺陷进行数据采集。 |  |  |  |
| 波速标定 | 4 | 定量测试埋深，未做波速标定扣2分，标定波速不合理扣2分。 |  |  |  |
| 缺陷有无 | 20 | 对15个分区内有无缺陷做出准确判定，错判或漏判1处扣3分。 |  |  |  |
| 缺陷位置  （中心坐标） | 15 | 每个缺陷中心坐标X轴坐标、Y轴坐标与标准坐标值的偏差±5cm内不扣分；每个缺陷中心坐标X轴坐标或Y轴坐标与标准坐标值的偏差超过±15cm，扣2分。其他扣分按下式计算：  中心坐标扣分=2×(|(x或y)中心测试坐标值-(x或y)中心标准坐标值|-5）/10（保留2位小数）。 |  |  |  |
| 缺陷大小 | 15 | 每个缺陷测试面积与标准值的偏差≤15%不扣分，偏差≥40%扣2分，其他扣分按下式计算：  缺陷面积扣分=2×(|测试面积-面积标准值|/面积标准值×100%-15%)/25%（保留2位小数）。 |  |  |  |
| 缺陷深度 | 14 | 埋深定性判定错1个扣1分。  每个缺陷埋深定量测定值与标准值偏差±3cm不扣分，偏差±8cm扣2分，其他扣分按下式计算：  每个缺陷埋深扣分=2×(|测试埋深H-实际埋深H0|-3)/5（保留2位小数）。 |  |  |  |
| 检测报告 | 报告填写 | 2 | 报告填写/修改规范，整洁，否则扣1分。  错填，漏填每处扣0.5分，最多扣1分。 |  |  |  |
| 缺陷示意图 | 3 | 示意图未绘制，扣3分。  示意图应包括方位信息、分区号、坐标原点、缺陷中心坐标，缺陷X轴Y轴方向长度等，填写规范、整洁，否则每项扣0.5分。 |  |  |  |
| 设备整理 | | 2 | 限时未完成竞赛，自带设备数据未清零，该项配分全扣。  设备归位（自带设备同样要求）：关闭电源，取下探头，设备配件及其工具整理装箱，否则扣1分。  现场用具及时上交，否则扣1分。 |  |  |  |
| 完成时间得分 | | 10 | 根据每队的用时情况，由裁判委员会统一计算得分，该项裁判只做时间记录，精确到秒，四舍五入换算到0.1分钟。60min以内完成的基本分为4分，T≤40min得10分，40min＜T≤60min得分=22-0.3T，60min内未完成不得分。得分保留2位小数。  选手完成时间： 分钟 秒。 |  |  |  |
| 一票否决 | | / | 穿戴服饰、自带器具有选手个人或单位特有的标志信息；暴力损坏设备工具；不尊重、不服从裁判指挥、不遵守比赛纪律；出现以上任意一种行为，该项比赛计0分。 |  |  |  |
| 合计 | | 100 |  |  |  |  |

评分裁判签字：

附件4

施工放样竞赛项目实施细则

一、竞赛流程

1.参赛选手提前30分钟到达检录区后出示参赛证、身份证等竞赛相关证件进行身份信息检录，自带设备队伍需签署《自带设备责任承诺书》（附件6），检录完成后有序进入候赛区不得随意离开。

2.选手提前20分钟进入赛场，抽签确定赛场编号。

3.领取仪器设备与文件袋（里面有相关记录表、草稿纸、计算器、笔等文具）后，进行仪器检查及预热操作。

4.比赛结束当场提交成果给现场裁判，本赛项计时结束，裁判记录所用时间，选手有序退出赛场。

二、竞赛时间

竞赛限时60分钟，裁判宣布限时已到，应立即停止操作，提交成果，在已完成的基础上进行评分，超时操作或不提交成果该项目得0分。

三、竞赛内容

每队2名选手，配合作业，共同完成以下任务。

1. 根据提供的曲线线型参数（见附表4-1），计算出曲线常数、曲线要素、主点里程、部分主点及指定里程的中桩坐标；同时根据已知点做定向和检查后，进行指定里程的中桩坐标放样。

2.使用非编程计算器计算桥隧线路的缓和曲线常数、曲线要素、曲线主点坐标及里程、指定中桩点坐标。然后根据已知测站点、定向点和检核点，使用全站仪进行指定中桩点放样（如下图1）。放样完成后，使用第二套坐标系，须在测站点重新安置仪器，后视检核点设站，实测放样点位坐标进行检核。

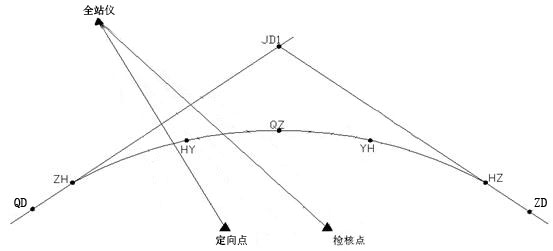


图 1 施工放样竞赛场地示意图

上交成果：缓和曲线常数、曲线要素、曲线主点里程及曲线中桩坐标计算成果和检测测设点坐标，施工放样评分表。

说明：参赛队现场抽签决定场地，每赛场测站点、定向点和检核点相互独立。

3.技术规范

（1）《工程测量标准》GB 50026-2020；

（2）《工程测量通用规范》GB 55018-2021；

（3）《公路工程质量检验评定标准 第一册 土建工程》（JTG F80/1—2017）；

（4）本赛项技术规程。凡与上述标准不一致的内容以本赛项技术规程为准。

4.正式比赛

（1）参赛队必须提前 30 分钟到检录区检录，然后到竞赛现场抽签。未能按时检录者不得参赛。

（2）竞赛过程中选手不得使用任何通讯工具。

（3）仪器检查完后必须重新装箱，脚架收拢。

（4）裁判宣布竞赛开始，各组单独计时，计时精确到秒。

（5）竞赛过程中，若仪器发生故障，参赛队员向现场裁判口头提出报告，由技术支持工程师到现场检查，并经现场裁判确认后可以更换仪器重测。若经工程师检查仪器无故障，检查时间计入竞赛时间。

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。非裁判认可的仪器故障的重测不重新计时。

（6）竞赛结束，各参赛队仪器装箱、脚架收拢归位到原始位置，上交成果资料，竞赛计时结束。

（7）成果一旦提交就不能再要求修改或者重测。

（8）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。

（9）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，并接受裁判的监督和警示。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，并进行相应的仪器设备赔偿。

（10）参赛者必须尊重裁判，服从裁判指挥。

5.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提供的《施工放样成果表》（见附表4-2），现场完成计算，不允许使用非赛会提供的计算器。

（2）选手共同完成计算；队员测设必须轮换，即每选手各放样2个坐标。

（3）记录和计算应符合规范要求，角度取位至1秒、坐标、曲线要素、里程等计算结果均取位至0.0001m。

（4）成果表用签字笔填写，表面必须保持整洁，字迹清晰。错误用杠改法进行修改，将正确数据写在上方。

（5）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。

（6）每组只能使用赛会提供的三个脚架（含基座）、三个棱镜和放样小棱镜1套。可以使用全站仪的坐标放样自动照准功能。

6.实施步骤

（1）完成规定的计算数据：

缓和曲线常数：缓和曲线切线角β、切垂距m、内移距P；

曲线要素：切线长T、曲线长L、外矢距E0、切曲差q；

曲线主点里程和坐标：直缓点ZH、缓圆点HY、曲中点QZ、圆缓点YH、缓直点HZ。

计算坐标：直缓点ZH、缓圆点HY、曲中点QZ、第一缓曲任一点、圆曲线任一点。

放样点坐标：第一缓和曲线和圆曲线上指定中桩点各2个。

（2）全站仪设站。在测站点安置全站仪，在定向点和检核点分别安置棱镜，后视定向点设站，使用全站仪坐标测量功能测量检核点坐标与理论坐标进行比较，自我评估精度或错误，可以重新整置仪器设站。

（3）放样。放样前须对检核点进行检核。将计算出的曲线主点里程和坐标，对应输入全站仪，使用全站仪进行实地放样，做好放样点标记。

（4）放样完成后，使用第二套坐标系，须在测站点重新安置仪器（需测站脚架合拢再架设），后视检核点设站，全站仪实测放样点位坐标（坐标观测仅限1次）并记录。

（5）检查结束后应将仪器装箱，脚架收好归位到原始位置，上交成果，竞赛计时结束。

四、设备、工具、材料

所用到的设备（选手可自带）、工具、材料组委会提供，见附表4-4。

五、场地布设

现场分设检录区、等候区、比赛区。各区用安全锥与警示带分隔开，每个区都有醒目的指示牌。选手按现场工作人员指示有序进入相应区域。

比赛区整体布局、各类设施等情况。竞赛环境说明如下：

1.赛场情况

（1）场地为硬化地面，场地面积约150m×150m 。

（2）场地每条线路每队设置3个独立已知平面控制点，同时比赛互不干扰。

2.赛场内布设有明显易读的点位标志和路线标识，赛场周边有隔离标识或护栏，确保选手不受外界影响参加竞赛。

3.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，为选手和赛场人员提供服务。

六、评分规则

参赛队伍在完成测试、记录、分析后形成报告，向现场裁判提交比赛成果，裁判组根据各参赛队现场操作的规范性和提交的成果进行评分，见附表4-3。

评分规则说明如下：

1.分值结构

施工放样总分值100分，其中计算成果30分，成果精度40分，记录规范性10分，测量时间20分。具体标准见附表4-3。

2．取消资格

（1）违规使用电话等通讯设备。

（2）故意干扰其他队测量。

（3）仪器设备人为故意损坏。

（4）选手在比赛过程中擅自离开赛场。

（5）伪造数据。

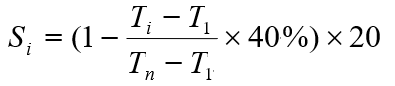
（6）将内业计算表格带离比赛场地。

3．成果质量评分标准

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **内 容** | **评 分 标 准** | **违规**  **次（站）数** | **扣分** |
| 计算成果（30分）  扣完为止 | 缓和曲线常数三个：β、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、E0、q,每缺少1项或计算错误1项扣2分。 |  |  |
| 主点ZH、HY、QZ、YH、HZ里程，每缺少1项或计算错误1项扣2分。 |  |  |
| 主点ZH、HY、QZ、YH、HZ坐标，每缺少1项或计算错误1项扣2分。 |  |  |
| 指定的4个中桩点的坐标，每缺少1项或计算错误1项扣2分。 |  |  |
| 放样精度（40分）  扣完为止 | 没有利用检核点检核扣40分。 |  |  |
| 每个放样点的点位精度超过2cm扣10分 |  |  |
| 操作过程和记录  规范性  （10分）  扣完为止 | 携带设备（全站仪、脚架等）跑步，每人违规一次扣2分。 |  |  |
| 选手每人放样2点，选手如不轮换测设工作，轮换错误1人扣5分。 |  |  |
| 放样中用棱镜杆在地面刻画标记，刻画一处标记扣5分。 |  |  |
| 比赛过程中，教练进入比赛场地或在场外进行指导，违规1次扣5分。 |  |  |
| 成果表就字改字或连环涂改，违反一处扣2分。 |  |  |

3.竞赛项目的竞赛用时成绩评定规则

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。比赛时间得分Si计算公式为：



式中：T1为所有参赛队中用时最少的时间；

Tn为所有参赛队中不超过规定最大时长的队伍中用时最多的时间；

Ti为各组的实际用时。

测量最大时长限制：60分钟，凡超过最大时长的小组，终止比赛。

附表4-1

**施工放样赛项任务单**

（竞赛时长：60分钟）任务单编号：001

注意：本任务单适用场地编号：3

根据随机抽签结果，资料如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 交点号 | 坐标N | 坐标E | 偏角(度-分-秒） 左偏为负右偏为正 | 曲线半径 | 前缓和曲线 | 后缓和曲线 | 起点里程 |
| QD | 2556602.4534 | 535782.6753 |  |  |  |  | 388688 |
| JD1 | 2553962.4343 | 536787.6574 | 12°50 '40.9483 " | 8000 | 350 | 350 |  |
| ZD | 2550444.7865 | 537281.7635 |  |  |  |  |  |

本场地已知控制点：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 点名 | 坐标N | 坐标E |
| 测站点：3 | 2554604.2657 | 536544.6698 |
| 定向点：3-1 | 2554656.6474 | 536515.2456 |
| 检核点：3-2 | 2554659.3653 | 536520.6100 |

第二套坐标系控制点：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 点名 | 坐标N | 坐标E |
| 测站点：3’ | 2523028.8144 | 669510.1344 |
| 检核点：3-2’ | 2523085.0977 | 669488.9913 |

本题目指定放样点：

|  |  |
| --- | --- |
| 点名 | 里程 |
| 放样点：A | DK390+784.0255 |
| 放样点：B | DK390+785.9069 |
| 放样点：C | DK390+790.8254 |
| 放样点：D | DK390+792.7143 |

注：以上单位为m；定向点与检核点采用棱镜类型：圆棱镜（棱镜常数0 mm）；放样小棱镜（型号：ADS112A）采用棱镜类型：小棱镜（棱镜常数17.5 mm）。

**要求：**

**1.任务单上不得出现任何参赛队信息和记号，违者按作弊处理。**

**2.任务单、计算书等必须与《施工放样成果表》一起上交裁判。**

附表4-2

**施工放样成果表（参考）**

参赛队编号： 场地编号：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 计算成果（m） | | | | | | | | | |
| 缓和曲线常数 | 缓和曲线切线角β(度分秒) | | *1°15'12.0426"（精确到秒，更高精度不扣分）* | | | | | | |
| 切垂距*m* | | *174.9972* | | | | | | |
| 内移距*P* | | *0.6380* | | | | | | |
| 曲线要素 | 切线长*T* | | *1075.5734* | | | | | | |
| 曲线长*L* | | *2143.4596* | | | | | | |
| 外矢距*E0* | | *51.1643* | | | | | | |
| 切曲差*q* | | *7.6873* | | | | | | |
| 曲线主点 | 特征点 | | 里程 | | 北坐标X | | | 东坐标Y | |
| 直缓点ZH | | *390437.2611* | | *2554967.6381* | | | *536405.0042* | |
| 缓圆点HY | | *390787.2611* | | *2554639.6447* | | | *536527.1315* | |
| 曲中点QZ | | *391508.9909* | | *2553949.6946* | | | *536738.1046* | |
| 圆缓点YH | | *392230.7206* | | *2553243.5430* | | | *536886.0594* | |
| 缓直点HZ | | *392580.7206* | | *2552897.3172* | | | *536937.2690* | |
| 指定中桩 | 指定点里程 | | 北坐标X | | | 东坐标Y | | | |
| *DK390+784.0255* | | *2554642.6928* | | | *536526.0462* | | | |
| *DK390+785.9069* | | *2554640.9205* | | | *536526.6775* | | | |
| *DK390+790.8254* | | *2554636.2863* | | | *536528.3257* | | | |
| *DK390+792.7143* | | *2554634.5064* | | | *536528.9579* | | | |
| 检核点检核表（第一套坐标系控制点设站） | | | | | | | | | |
| 检核点名 | | 已知坐标（m） | | 实测坐标（m） | | 检核点较差(mm) | | | |
| X | Y | X | Y | Δx | Δy | | Δd |
| *3-2* | | *2533229.1831* | *494984.0163* | *2533229.1816* | *494984.0188* | *-1.5* | *2.5* | | *2.9* |
| 放样点位实测坐标与理论坐标较差成果表（第二套坐标系控制点设站） | | | | | | | | | |
| 放样点里程 | | 理论坐标（m） | | 实测坐标（m） | | 放样点较差(mm) | | | |
| X | Y | X | Y | Δx | Δy | | Δd |
| *DK390+784.0255* | | 裁判填写 | 裁判填写 | *2523068.1635* | *669493.5475* | 裁判填写 | 裁判填写 | | 裁判填写 |
| *DK390+785.9069* | | 裁判填写 | 裁判填写 | *2523066.3605* | *669494.0851* | 裁判填写 | 裁判填写 | | 裁判填写 |
| *DK390+790.8254* | | 裁判填写 | 裁判填写 | *2523061.6465* | *669495.4886* | 裁判填写 | 裁判填写 | | 裁判填写 |
| *DK390+792.7143* | | 裁判填写 | 裁判填写 | *2523059.8359* | *669496.0268* | 裁判填写 | 裁判填写 | | 裁判填写 |
| 备注：坐标计算与理论较差±3mm之内视为正确；缓和曲线切线角计算结果均取位至秒，坐标计算与理论较差±2"之内视为正确，其他精确到0.0001。 | | | | | | | | | |

附表4-3

**施工放样评分表**

参赛队编号： 场地编号： 总用时： 分 秒

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **内 容** | **评 分 标 准** | **违规**  **次（站）数** | **扣分** |
| 计算成果（30分）  扣完为止 | 缓和曲线常数三个：β、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、E0、q，每缺少1项或计算错误1项扣2分。 |  |  |
| 主点ZH、HY、QZ、YH、HZ里程，每缺少1项或计算错误1项扣2分。 |  |  |
| 主点ZH、HY、QZ、YH、HZ坐标，每缺少1项或计算错误1项扣2分。 |  |  |
| 指定的4个中桩点的坐标，每缺少1项或计算错误1项扣2分。 |  |  |
| 放样精度（40分）  扣完为止 | 没有利用检核点检核扣40分。 |  |  |
| 每个放样点的点位精度超过2cm扣10分 |  |  |
| 操作过程和记录  规范性  （10分）  扣完为止 | 携带设备（全站仪、脚架等）跑步，每人违规一次扣2分。 |  |  |
| 选手每人放样2点，选手如不轮换测设工作，轮换错误1人扣5分。 |  |  |
| 放样中用棱镜杆在地面刻画标记，刻画一处标记扣5分。 |  |  |
| 比赛过程中，教练进入比赛场地或在场外进行指导，违规1次扣5分。 |  |  |
| 成果表就字改字或连环涂改，违反一处扣2分。 |  |  |
| 时间  （20分） | 为所有参赛队中用时最少的竞赛时间。  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。  为各队的实际用时。  最大时长限制：60分钟。计算分值精确到0.1分。 |  |  |
| 说明： 合计扣分：  得 分： | | | |

备注：指定放样中桩点坐标全部计算错误本队时间分为零，同时该参赛队比赛用时不计入时间分计算公式。

裁判签名： 日期： 2023年 月 日

附表4-4

**比赛现场设备、工具、材料清单表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **数量** | **说明** |
| 1 | 国产全站仪（0.5″/1+ppm）：及配套的棱镜（含基座）2个、3个脚架，放样小棱镜1套。 | 1套 | 每队 |
| 2 | 平板和桥隧施工测量软件 | 1套 | 每队 |
| 3 | 5m钢卷尺 | 1个 | 每队 |
| 4 | 非编程计算器 | 1套 | 每队 |
| 5 | 三角板1个，铅笔4支，签字笔2支； | 1套 | 每队 |
| 6 | 削笔刀1个和橡皮1块。 | 1套 | 每队 |

注：1.组织方提供的设备、工具、材料等不得带离比赛区。

2.本表设备具体数量根据参赛队伍确定调整。

附件5

竞赛决赛设备

**附表5-1 钢筋骨架加工竞赛项目料具**

| **名称** | **品牌** | **型号** | **基本参数** | **设备图片** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 钢筋弯曲平台（手动） | ----- | ----- | 包括手动钢筋折弯机及操作平台；  可手动弯折直径14以下钢筋。 |  | 国产 |
| 钢筋原材料 | ----- | ----- | 钢筋原材料符合《GB/T 1499.1 钢筋混凝土用钢 第 1 部分：热轧光圆钢筋》、《GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》标准要求。 |  |  |
| 钢筋绑扎钩 | ----- | ----- | 1. 本工具为手动钢筋绑扎工具。 | 钢筋绑扎钩 | 国产（可自带） |
| 钢筋切割机 | ----- | ----- | 1、电动切割机，用于钢筋切割。 | 0106948b65febfabdd88c224d0702ef9 | 国产设备 |
| 断线钳 | ----- | ----- | 1. 用于直径12以下的钢筋切割。 | 74f81f00b7e5e111971e9ba821b361a2 | 国产 |

**附表5-2 隧道衬砌缺陷无损检测设备**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **品牌** | **型号** | **基本参数** | **设备图片** | **备注** |
| 冲击回波声频检测仪 | ----- | ----- | 1.功能：仪器可对混凝土结构的脱空，缺陷，厚度（埋深）不均一等质量问题进行无损检测  2.通讯方式：无线，USB  3.测试通道数：2通道  4.传感器类型：传声器  5.噪音处理及频谱分析：移动平滑、BPF、EMD、小波降噪，FFT、MEM  6.采样模式：单次、连续  7.图形处理模式：等值线，支持连续扫描频谱成像 | **14.冲击回波声频检测仪-STL-IAES-B** | 国产设备（可自带） |
| 探地雷达 | ----- | ----- | 1.功能：进行雷达扫描检测  2.雷达主机：一体集成式无线雷达主机  3.实时处理功能：增益、道间平均、去背景处理  4.显示方式：灰度图、彩色伪彩图或堆积波形图  5.数据传输：无线传输  6.雷达天线中心频率：900MHz  7.最大有效探测深度：1m | GC900HF原图3 |
| 敲击式隧道衬砌缺陷检测仪 | ----- | ----- | 1、功能：采用打声方式获取信号，通过仪器对信号特性分析辨别出缺陷。  2.信号影响范围：浅层  3.仪器系统：Android  4.环境降噪：可进行多级降噪，适应不同工作环境  5.图形模式：平面等值线  6.支持外触发检测装置 | 敲击式隧道衬砌缺陷检测仪 |

**附表5-3 施工放样竞赛设备**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **品牌** | **型号** | **基本参数** | **设备图片** | **备注** |
| 全站仪 | ----- | ----- | 1、测角精度：0.5″  2、最小角度显示：0.1″  3、测角方式：绝对编码  4、探测方式：水平/垂直各四重探测  5、测距精度：有棱镜±（1mm+1×10-6D）；  6、免棱镜测程：1000米  7、测距最小显示：0.1mm  8、支持ATR自动照准功能，可自动照准棱镜中心。 | IMG_256 | 国产设备（可自带） |
| 平板 | ----- | ----- | 平板为Android操作系统，用户可在仪器内自由安装各类安卓应用程序；  平板预装桥隧施工测量软件。 |  | 国产设备（可自带） |
| 非编程计算器 | ----- | ----- | 1、功能：计算、复数、基数、矩阵、向量、统计、表格、方程/函数、不等式、比例。  2、硬件方面：图表菜单，液晶显示屏，中文设置，六行显示，中文按键。  3、软件方面：求余运算，撤消计算，顺序优先计算，80组数据统计，2个函数列表，4分位计算，数字分隔符，求方差。 | IMG_257 |  |

附件6

自带设备责任承诺书

1.本参赛队自愿选择自带设备参赛，且做如下承诺：

（1）自带设备符合竞赛要求，无上网卡，设备数据已清、社交软件已删。

（2）自带设备愿意接受赛场裁判员检查，并认同裁判员检查结论。

（3）自带设备，自行保障设备的可靠性，出问题自行处理，自行负责。

（4）自带设备竞赛，离开赛场时，设备数据裁判拷贝后清零。

（5）执行组委会关于自带设备的其他补充规定或要求。

2.本参赛队严格遵循上述承诺。

领队/教练：

参赛选手：