

附件 2:

2024 年沈阳现代化都市圈职业院校技能大赛 工程测量赛项学生赛技术规范

根据中华人民共和国建设部 2021 年 6 月 1 日实施的国家标准《工程测量标准》（GB50026—2020）及 2012 年 6 月 1 日实施的行业标准《城市测量规范》（CJJ/T8-2011），制定本技术文件。

一、理论知识考试

理论知识竞赛试题由赛项执委会从附件 4：《工程测量赛项学生赛理论考试题库》中抽取。

1. 理论知识考试采用机考（闭卷）方式进行，考试时间 100 分钟。
2. 试题类型为单项选择题（120 题，每题 0.5 分）和多项选择题（40 题，每题 1 分），试题满分 100 分。
3. 试题范围见附件 1：《工程测量赛项学生赛理论考试大纲》。
4. 考试时可使用普通型计算器。

二、四等水准测量

1. 水准路线形式

由一个已知点和三个未知点组成的闭合水准路线（见图 1），水准路线总长约为 $\times\times\times$ 米。

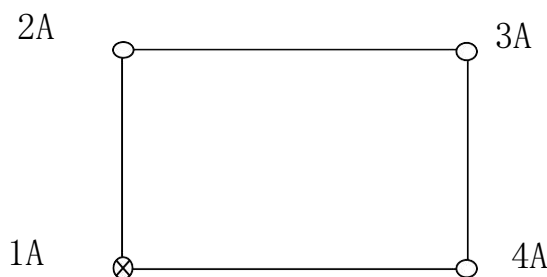


图 1 闭合水准路线示意图

2. 竞赛内容

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

3. 竞赛规则

(1)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。

(2)水准路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所观测的路线。

(3)每位选手完成一个测段（即两个固定点之间的路线）的观测和记录计算，具体方案如下：

1测段（已知点1A到2A号未知点）由本队1号选手独立进行仪器安置、观测，号选手进行记录、计算，3、4号选手负责水准尺安置；

2测段（2A号未知点到3A号未知点）由本队2号选手独立进行仪器安置、观测，号选手进行记录、计算，1、4号选手负责水准尺安置；

3测段（3A号未知点到4A号未知点）由本队3号选手独立进行仪器安置、观测，号选手进行记录、计算，1、2号选手负责水准尺安置；

4测段（4A号未知点到已知点1A）由本组4号选手独立进行仪器安置、观测，1号选手进行记录、计算，2、3号选手负责水准尺安置。

(4)数据记录必须使用赛项执委会提供的记录手簿（见附表1），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。

(5)各参赛队由 3 号和 4 号参赛选手分别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赛项执委会提供（见附表2），计算表的辅助计算栏中必须填入水准线路闭合差。

(6)外业观测和内业计算总的规定用时为 60 分钟，外业观测超 55 分钟将停止观测，可以进入内业计算，总用时 60 分钟将停止比赛（将根据最终确定的竞赛场地大小对用时进行相应调整），该四等水准测量成果计零分（仪器操作部分视实际情况评分）。

(7)仪器操作应符合要求，迁站时仪器搬动必须正确，仪器在迁站过程中不必装箱和带箱，仪器箱关闭放在出发处。

(8)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）到选手上交观测成果、并将仪器装箱放回原处后结束。除复印原始记录表的时间外，需连续计时，比赛一旦计时开始不得无故终止比赛。选手在比赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判员报裁判长同意后作特殊处理。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。

(9)观测结束后，仪器装箱收回到出发处，记录表格交给裁判员，裁判员暂停计时，工作人员带领选手到指定地点等待进行内业计算。裁判员将原始记录数据交工作人员复印 2 份后交给 3 号、4 号参赛选手，继续计时。3 号和 4 号参赛选手现场分别独立进行水准测量内业计算，高差闭合差分配采用与路线长度成比例的近似平差原则，计算所用计算器由执委会提供或自备，但不得带程序计算功能。

(10)3号、4号选手内业计算完成后交 1 号选手核对，如计算结果一致并符合技术要求，上交成果计算表和本队外业观测记录表后可结束比赛。如有错误，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，重算或重测的时间一律计算在比赛时间内。

(11)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，不允许使用测绳，不允许立尺员离开转点尺垫，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，必须沿水泥或沥青等路面前进，不允许穿越草地。

(12)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、普通型计算器等）外，不得带入任何技术资料 and 工具书。选手的所有通讯工具、摄像工具一律不得带入比赛现场。

(13)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。

(14)记录和计算表格，不得带离比赛场地，否则成绩无效。

(15)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，现场裁判报告裁判长，取消其比赛成绩。

4. 主要技术要求

(1)根据国家标准《工程测量标准》（GB50026—2020）、行业标准《城市测量规范》（CJJ/T8-2011），四等水准测量基本技术要求见下表 1。

表 1 水准测量基本技术要求

项目 等级	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)	视线离 地面最 低高度 (m)
四等	≤100	≤±5.0	≤±10.0	≤±3	≤±5	≤±20√L	0.2

注：L 为水准路线长度，以km 计。

(2)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。

(3)观测顺序按“后—后—前—前”进行，在没有换站时，后视尺不得移动。

(4)各参赛队所测水准点高程误差不得超过±20mm。

(5)记录字迹工整、清晰，不得任意修改，记录者必须回报读数。

(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；记录、计算时的占位“0”及“±”必须填写。

5. 评分标准

四等水准测量总分值 100 分，其中仪器操作 20 分，记录计算 20 分，成果精度45 分，测量时间 15 分。具体评分见附表 3、表 6。

三、一级导线测量及单点放样

1. 导线形式

由一个已知点及已知方向和三个未知点（3 号点待放样）组成的闭合导线（如图2），四条边总长约×××米。

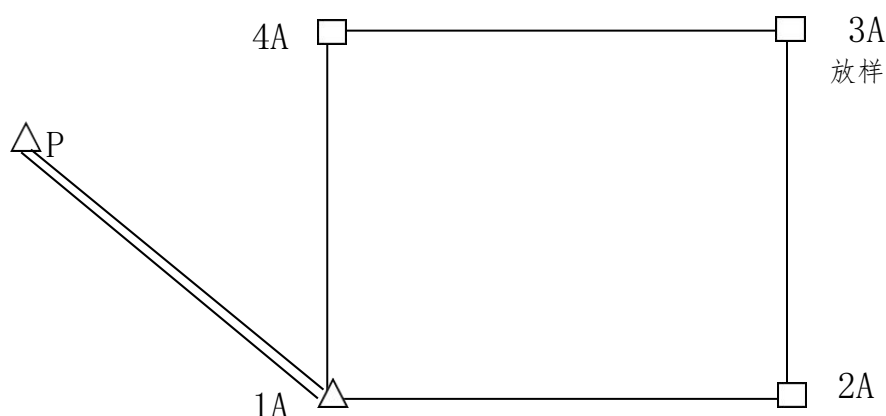


图2 闭合导线示意图

2. 竞赛内容

参赛队在规定时间内按一级导线精度要求独立完成抽签指定的闭合导线测量外业观测及 3 号点的放样和内业计算。外业观测包括一个连接角和四个转折角（左角）测量（5 个角度均采用测回法两测回进行观测）以及四条导线边测量（每条导线边水平距离采用往返测各一测回），内业计算根据给定的已知点 A 点的坐标和 A 点到 P 点的坐标方位角（或 P 点的坐标），经平差计算出 3 个指定未知点（含 3 号点）的平面坐标。

3. 竞赛规则

(1)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。

(2)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。

(3)每位选手完成一个测站的观测和记录计算，具体方案如下：

1A测站点由本队 4 号选手独立进行仪器安置、观测，1 号选手进行记录、计算，2、3 号选手负责安置棱镜；

2A测站点由本队 1 号选手独立进行仪器安置、观测，2 号选手进行记录、计算（由二测回连接角平均值及导线边水平距离往返平均值推算 2 号测站点坐标，根据设计坐标放样 3 号点，检核无误后再进行一级闭合导线测量），3、4 号选手负责安置棱镜；

3A测站点由本队 2 号选手独立进行仪器安置、观测，3 号选手进行记录、计算，1、4 号选手负责安置棱镜；

4A测站点由本队 3 号选手独立进行仪器安置、观测，4 号选手进行记录、计算，1、2 号选手负责安置棱镜。

(4)外业观测时水平角观测第1测回，起始方向水平度盘须设置为 $0^{\circ} 02' 30''$ 附近；水平角观测第2测回，起始方向水平度盘须设置为 $90^{\circ} 17' 30''$ 附近，角度观测和计算单位取至秒；导线边水平距离往返各测量一测回，一测回盘左、盘右各测量读数1次，边长取至 0.001m。

(5)数据记录使用赛项执委会提供的导线测量观测记录表（水平角测量记录见附表 7、水平距离测量记录见附表 8、放样测站计算表 9），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。

(6)各参赛队由1号和2号参赛选手分别独立进行导线平差内业计算。内业计算所用的闭合导线测量成果计算表由赛项执委会提供（见附表 10），计算表的辅助计算栏中必须填入导线方位角闭合差、坐标增量闭合差和导线全长相对闭合差。

(7)外业观测和内业计算总的规定时间为 70 分钟，外业观测超过 60 分钟将停止观测，可以进入内业计算，总用时 70 分钟将停止比赛（将根据最终确定的竞赛场地大小对用时进行相应调整），超过 70 分钟，该一级导线测量及单点放样成果计零分（仪器操作部分视实际情况评分）。

(8)仪器操作应符合要求。导线测量不得使用三联脚架法观测，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；盘左对准目标后先顺时针旋转一周或以上，盘右对准目标后先逆时针旋转一周或以上，再按观测要求进行观测。全站仪迁站时仪器必须关机装箱，带觇牌的棱镜可不装箱但棱镜不得从觇牌上卸下。

(9)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。除复印原始记录表的时间外比赛需连续进行，竞赛一旦计时开始不得无故终止比赛。选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判员报裁判长同意后作特殊处理。

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。

(10)观测结束后，仪器装箱收回到出发处，记录表格交给裁判员，裁判员暂停计时，将原始记录数据交工作人员复印 2 份后分别交给 1、2 号选手，继续计时。1号和2号选手现场分别独立进行闭合导线平差计算，角度闭合差分配采取

“整数分配，大角分大，小角分小”的原则，计算所用计算器由执委会提供或自备，但不得带程序计算功能。

(11)1号、2号选手内业计算完成后交4号选手核对，如计算结果一致并符合技术要求，上缴成果计算表和本队外业观测记录表后结束比赛。如有错误，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，重算或重测的时间一律计算在比赛时间内。

(12)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。迁站时不允许出现不顾安全的狂跑现象，必须沿水泥或沥青等路面稳步前进，不允许穿越草地。

(13)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 and 工具书。选手的所有通讯工具（对讲机仅能在放样时使用）、摄像工具一律不得带入竞赛现场。

(14)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。

(15)记录和计算表格，不得带离比赛场地，否则成绩无效。

(16)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，现场裁判报告裁判长，取消其比赛成绩。

4. 主要技术要求

(1)根据国家标准《工程测量标准》(GB50026—2020)、行业标准《城市测量规范》(CJJ/T8-2011)，一级导线测量及单点放样主要技术要求如下表2所示。

(2)仪器和觇牌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。

表 2 导线测量技术要求

等级	测回数	水平角上下 半测回较差 (")	两测回 角度差 (")	一测回盘左、 盘右读数较差 (mm)	往返测 距离差 (mm)	方位角 闭合差 (")	导线 相对闭合差
一级	2	± 12	± 12	± 10	± 10	$\pm 10\sqrt{n}$	$\leq 1/15000$

注：表中n 为转折角的个数。

(3)各参赛队所测导线点点位误差不得超过 $\pm 20\text{mm}$ 。

(4)记录字迹工整、清晰，不得任意修改，记录者必须回报读数。

(5)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“ \pm ”必须填写。

5. 评分标准

一级导线测量及单点放样总分值 100 分，其中仪器操作 20 分，记录计算 20 分， 成果精度 45 分，测量时间 15 分。具体评分见:附表 11、表 14。

附表 1

四等水准测量外业观测记录表

场次-线路抽签号： 3-F

观测日期：2023.6.18

测量（号）：1

记录（号）：2

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	1F P1	2438		1116		后 视	2122	6810	-1		K1=4687 K2=4787
		1810		0497		前 视	0801	5590	-2		
		62. 8		61. 9		后-前	+1321	+1220	+1		
		+0. 9		+0. 9							
2	P1 P2	2418		1155		后 视	2190	6976	+1		
		1961		0708		前 视	0931	5618	0		
		45. 7		44. 7		后-前	+1259	+1358	+1		
		+1. 0		+1. 9							
3	P2 P3	2822		0967		后 视	2490	7177	0		
		2153		0298		前 视	0632	5418	+1		
		66. 9		66. 9		后-前	+1858	+1759	-1		
		0. 0		+1. 9							
4	P3 2F	2332		1320		后 视	2138	6923	+2		
		1941		0918		前 视	1119	5808	-2		
		39. 1		40. 2		后-前	+1019	+1115	+4		
		-1. 1		+0. 8							

注：起、终测站须注1、2#标尺常数 K，各测站高差中数等取位至 1mm。

四等水准测量外业观测记录表

场次-线路抽签号: 3-F

观测日期: 2023.6.18

测量(号): 1

记录(号): 2

测站 编号	点号	后 尺	上丝 下丝	前 尺	上丝 下丝	方 向 及 尺 号	标尺读数		K+黑 -红 (mm)	高差 中数 (m)	备注
		后视距离		前视距离			黑 面	红 面			
		视距差 (m)		累积差 (m)							
5	2F P4	1953		2189		后 视	1764	6451	0	-0. 219	
		1573		1780		前 视	1983	6770	0		
		38. 0		40. 9		后-前	-0219	-0319	0		
		-2. 9		-2. 1							
6	P4 P5	0977		2577		后 视	0648	5433	+2	-1. 606	
		0318		1931		前 视	2252	6940	-1		
		65. 9		64. 6		后-前	-1604	-1507	+3		
		+1. 3		-0. 8							
7	P5 P6	1203		2571		后 视	0728	5413	+2	-1. 534	
		0429		1951		前 视	2261	7048	0		
		59. 4		62. 0		后-前	-1533	-1635	+2		
		-2. 6		-3. 4							
8	P6 3F	1210		2094		后 视	1011	5799	-1	-0. 887	
		0812		1700		前 视	1898	6586	-1		
		39. 8		39. 4		后-前	-0887	-0787	0		
		+0. 4		-3. 0							

注: 起、终测站须注 1、2#标尺常数 K, 各测站高差中数等取位至 1mm。

四等水准测量外业观测记录表

场次-线路抽签号： 3-F

观测日期：2023.6.18

测量（号）：1

记录（号）：2

测站 编号	点号	后尺	上丝 下丝	前尺	上丝 下丝	方 向 及 尺 号	标尺读数		K+黑 -红 (mm)	高差 中数 (m)	备注
		后视距离		前视距离			黑面	红面			
		视距差 (m)		累积差 (m)							
9	3F P7	1169		2461		后 视	0849	5536	0	-1.289	
		0529		1812		前 视	2138	6925	0		
		64.0		64.9		后-前	-1289	-1389	0		
		-0.9		-3.9							
10	P7 P8	0929		1952		后 视	0490	5279	-2	-1.034	
		0051		1098		前 视	1525	6211	+1		
		87.8		85.4		后-前	-1035	-0932	-3		
		+2.4		-1.5							
11	P8 P9	1662		1854		后 视	1441	6129	-1	-0.198	
		1221		1423		前 视	1639	6427	-1		
		44.1		43.1		后-前	-0198	-0298	0		
		+1.0		-0.5							
12	P9 4F	1581		1602		后 视	1528	6315	0	-0.024	
		1475		1501		前 视	1551	6239	-1		
		10.6		10.1		后-前	-0023	+0076	+1		
		+0.5		0.0							

注：起、终测站须注 1、2#标尺常数 K，各测站高差中数等取位至 1mm。

四等水准测量外业观测记录表

场次-线路抽签号： 3-F

观测日期：2023.6.18

测量（号）：1

记录（号）：2

测站 编号	点号	后尺	上丝 下丝	前尺	上丝 下丝	方 向 及 尺 号	标尺读数		K+黑 -红 (mm)	高差 中数 (m)	备注
		后视距离		前视距离			黑面	红面			
		视距差 (m)		累积差 (m)							
13	4F P10	1792		1953		后 视	1432	6119	0	-0. 170	
		1071		1252		前 视	1602	6390	-1		
		72. 1		70. 1		后-前	-0170	-0271	+1		
		+2. 0		+2. 0							
14	P10 P11	1632		1490		后 视	1415	6202	0	+0. 140	
		1199		1060		前 视	1276	5962	+1		
		43. 3		43. 0		后-前	+0139	+0240	-1		
		+0. 3		+2. 3							
15	P11 P12	2516		1278		后 视	2177	6864	0	+1. 236	
		1839		0606		前 视	0940	5729	-2		
		67. 7		67. 2		后-前	+1237	+1135	+2		
		+0. 5		+2. 8							
16	P12 1F	1639		1507		后 视	1584	6372	-1	+0. 131	
		1530		1402		前 视	1453	6141	-1		
		10. 9		10. 5		后-前	+0131	+0231	0		
		+0. 4		+3. 2							

K2=4787
K1=4687

注：起、终测站须注 1、2#标尺常数 K，各测站高差中数等取位至 1mm。

附表 2

水准测量成果计算表

场次-线路抽签号：3-F 计算者（号）：3 日期：2023.6.18

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
1F	0.43	+5.453	+1	+5.454	720.114	已知点
2F					725.568	
3F	0.41	-4.246	0	-4.246	721.322	
	0.41	-2.545	0	-2.545		
4F	0.41	-2.545	0	-2.545	718.777	
1F	0.38	+1.337	0	+1.337	720.114	
	1.63	-0.001	+1	0.000		
Σ	1.63	-0.001	+1	0.000		
辅助 计算	$f_h = -1\text{mm} \qquad f_{h允} = \pm 20 \sqrt{L} = \pm 26\text{mm}$ $f_h < f_{h允} \quad \text{合格} \qquad v_{1km} = -\frac{f_h}{L} = +1\text{mm/km}$					

注：1. 距离取位至 0.01km，测段高差、改正数及点之高程等取位至 1mm。

2. 采用路线长度进行高差闭合差的分配。

3. 计算 $f_{h允} = \pm 20 \sqrt{L}$ 时，L小于1km时，按1km计算。

附表 3

四等水准测量（仪器操作部分）评分表

第_____场_____路线

选手最后抽签号：_____

评 分 标 准	次（站）数	扣分
水准仪摔倒落地，一次扣 10 分		
每个测段应按规定编号进行观测和记录，违反一次扣 5 分		
阻挡或妨碍其他队观测，裁判劝阻无效，一次扣 5 分		
不使用签字笔记录、计算，记录转抄或使用橡皮，一次扣 5 分		
测站重测不变换仪器高，一次扣 2 分		
未按“后—后—前—前”观测顺序及上、下丝再中丝读数，或没有换站时后视尺移动，一次扣 2 分		
圆水准气泡未居中，或脚架架设不稳定或有碰动（骑马观测）一次扣 2 分		
不顾安全狂跑或仪器 2 米内无人看管或结束仪器未装箱复位，一次扣 2 分		
迁站时仪器未竖立、脚架未收拢一次扣 1 分		
测段非偶数站或返工不从固定点到固定点，每一测段扣 20 分		
记录者无回报读数或观测过程中有其它明显违规或不安全现象一次扣 1 分（裁判现场标注）		
其它特殊情况（裁判现场标注）		
仪器操作规范性共 20 分，扣完为止		
合计扣分		
作业总用时（共 15 分）	分	秒
此处只记录用时，内业裁判根据所有参赛队用时情况计算扣分。		

裁判签名：

日期：

选手代表签最后抽签号确认：

附表4

四等水准测量评分表

(仪器操作计时)

场 号	路线号	观测开始 时 分 秒	观测结束 时 分 秒	用 时 分 秒

裁判签名:

日期: 年 月 日

附表5

四等水准测量评分表

(计算计时)

场 号	路线号	计算开始 时 分 秒	计算结束 时 分 秒	用 时 分 秒

裁判签名：

日期：

年 月 日

附表6

四等水准测量（记录计算、成果精度、用时部分）评分表

第_____场_____路线 选手最后抽签号：_____

评分标准	次（站）数	扣分
视线离地面最低高度 $\geq 0.2\text{m}$ 或视线长度 ≤ 100 米或前后视距差 ≤ 5 米，超限一次扣 5 分		
任一测站上前后视距差累积 ≤ 10 米，超限一次扣 5 分		
基辅读数差 ≤ 3 毫米，基辅高差的差 ≤ 5 毫米，超限一次扣 5 分		
“K+黑-红”全部为“0”扣 20 分，仅 1-2 处不全部为“0”扣 10 分；视距上下丝读数全部为“0”或“5”扣 20 分，仅 1-2 处不全部为“0”或“5”扣 10 分		
转抄成果或厘米、毫米改动或涂改、就字改字或连环涂改或不使用签字笔记录、计算或用橡皮擦、刀片刮或观测与计算数据不一致、“空站”、“跳站记录”等一处扣 5 分		
手簿计算错误或不注错误原因或记录、计算的占位“0”未填写，一处扣 1 分；高差“±”未填、中丝读数及“后-前”加“多余”小数点一处扣 2 分		
每测站记录表格没有填写完整或缺少计算项或字迹模糊影响识读等，或以上之外的违规情况，一次扣 1 分；一处划改扣 0.5 分（含视距累积差计算错误，仅错误处和最后标明正确值，不必每站划改，备注说明）		
伪造数据，取消赛项成绩		
说明：记录规范性共 20 分，扣完为止	记录部分扣分合计	
水准路线闭合差计算错误或 $\geq 20 L\sqrt{\text{mm}}$ ，扣 45 分；闭合差 $\pm 15\text{mm} \sim$ 限差值扣 10 分；闭合差 $\leq \pm 14\text{mm}$ 不扣分		
待测点的高程平差计算，计算错误一点扣 20 分（仅毫米位取舍错误的，一点扣 2 分）		
待测点高程值差 $> \pm 20\text{mm}$ ，一点扣 20 分；待测点高程值差 $\pm 15\text{mm} \sim \pm 20\text{mm}$ 一点扣 5 分， $\leq 14\text{mm}$ 不扣分		
计算表作废一张扣 2 分，其他不整洁或以上之外的违规情况，一处扣 1 分；划改一处扣 0.5 分		
说明：成果精度共 45 分，扣完为止	成果精度扣分合计	
完成时间 ≤ 45 分钟不扣分；在 45~60 分钟完成的，每 1 分钟时段扣 1 分；完成时间超过 60 分钟，该四等水准测量项比赛成绩零分		
说明：时间共 15 分，扣完为止	时间扣分合计	

裁判签名：

日期：

附表7

水平角测量记录表

场次-线路抽签号：3-H 观测日期：2023.6.19

测量（号）：4、1 记录（号）：1、2

测回 测站	盘位	目标	水平度盘读数	半测回值	一测回平均值	二测回平 均值	备 注
			° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	
I 1H	左	B	0 02 28	108 35 22	108 35 20		
		2H	108 37 50				
	右	B	180 02 34	108 35 17			
		2H	288 37 51				
II 1H	左	B	90 17 32	108 35 15	108 35 16	108 35 18	
		2H	198 52 47				
	右	B	270 17 38	108 35 17			
		2H	18 52 55				
I 1H	左	4H	0 02 31	90 38 38	90 38 40		
		2H	90 41 09				
	右	4H	180 02 34	90 38 42			
		2H	270 41 16				
II 1H	左	4H	90 17 29	90 38 43	90 38 42	90 38 41	
		2H	180 56 12				
	右	4H	270 17 31	90 38 40			
		2H	0 56 11				
I 2H	左	1H	0 02 28	89 38 07	89 38 06		
		3H	89 40 35				
	右	1H	180 02 35	89 38 05			
		3H	269 40 40				
II 2H	左	1H	90 17 29	89 38 05	89 38 06	89 38 06	
		3H	179 55 34				
	右	1H	270 17 35	89 38 07			
		3H	359 55 42				

注：角度计算等取位至 1 秒。

水平角测量记录表

场次-线路抽签号：3-H

观测日期：2023. 6. 19

测量（号）：2、3

记录（号）：3、4

测回 测站	盘位	目标	水平度盘读数	半测回值	一测回平均值	二测回平 均值	备 注		
			° / "	° / "	° / "	° / "			
I 3H	左	2H	0 02 30	90 01 54	90 01 55				
		4H	90 04 24						
	右	2H	180 02 31	90 01 56					
		4H	270 04 27						
II 3H	左	2H	90 17 32	90 01 52	90 01 54	90 01 54			
		4H	180 19 24						
	右	2H	270 17 34	90 01 56					
		4H	0 19 30						
I 4H	左	3H	0 02 27	89 41 24	89 41 22				
		1H	89 43 51						
	右	3H	180 02 34	89 41 21					
		1H	269 43 55						
II 4H	左	3H	90 17 28	89 41 23	89 41 22	89 41 22			
		1H	179 58 51						
	右	3H	270 17 36	89 41 21					
		1H	359 58 57						

注：角度计算等取位至 1 秒。

附表8

距离测量记录表

场次-线路抽签号：3-H
 观测日期：2023. 6. 19

测量（号）：4、1、2、3
 记录（号）：1、2、3、4

边名	测量	读数（m）	备注	边名	测量	读数（m）	备注
1H-4H	盘左	292. 488		1H-2H	盘左	369. 627	
	盘右	292. 488			盘右	369. 627	
	平均	292. 488			平均	369. 627	
往返测平均				往返测平均			
边名	测量	读数（m）	备注	边名	测量	读数（m）	备注
2H-1H	盘左	369. 627		2H-3H	盘左	294. 639	
	盘右	369. 627			盘右	294. 639	
	平均	369. 627			平均	294. 639	
往返测平均		369. 627		往返测平均			
边名	测量	读数（m）	备注	边名	测量	读数（m）	备注
3H-2H	盘左	294. 641		3H-4H	盘左	371. 051	
	盘右	294. 641			盘右	371. 051	
	平均	294. 641			平均	371. 051	
往返测平均		294. 640		往返测平均			
边名	测量	读数（m）	备注	边名	测量	读数（m）	备注
4H-3H	盘左	371. 053		4H-1H	盘左	292. 489	
	盘右	371. 052			盘右	292. 489	
	平均	371. 052			平均	292. 489	
往返测平均		371. 052		往返测平均		292. 488	

注：距离平均值计算等取位至 1mm。

场次-线路抽签号：3-H

計算者 (号): 2

计算日期: 2023.6.19

[illegible]

21

附表 10

导线测量成果计算表

场次-线路抽签号：3-H

计算者（号）：1

计算日期：2023. 6. 19

点 号	观测角 (° ' ")	角度 改正数 (")	改正后 角度值 (° ' ")	坐标 方位角 (° ' ")	距离 (m)	坐标增量 Δ x			坐标增量 Δ y			纵坐标 x (m)	横坐标 y (m)
						计算值 (m)	改正值 (mm)	改正 后的值 (m)	计算值 (m)	改正值 (mm)	改正 后的值 (m)		
B				335 33 07									
1H	108 35 18		108 35 18									12037. 542	20207. 028
2H	89 38 06	0	89 38 06	264 08 25	369. 627	-37. 736	+1	-37. 735	-367. 696	-1	-367. 697	11999. 807	19839. 331
3H	90 01 54	-1	90 01 53	173 46 31	294. 640	-292. 903	+1	-292. 902	+31. 947	-1	+31. 946	11706. 905	19871. 277
4H	89 41 22	-1	89 41 21	83 48 24	371. 052	+40. 030	+1	+40. 031	+368. 886	-2	+368. 884	11746. 936	20240. 161
1H	90 38 41	-1	90 38 40	353 29 45	292. 488	+290. 605	+1	+29. 606	-33. 132	-1	-33. 133	12037. 542	20207. 028
2H				264 08 25									
Σ	360 00 03	-3	360 00 00		1327. 807	-0. 004	+4	0. 000	+0. 005	-5	0. 000		
辅助 计算	<div><div>$f_{\beta} = \sum \beta_{测} - 360^{\circ} = +3''$ $f_{\beta允} = \pm 10\sqrt{n} = \pm 20''$ $f_{\beta} < f_{\beta允}$ 合格</div><div>$f_x = \sum \Delta x = -4\text{mm}$ $k = \frac{f}{\sum D} = \frac{1}{221301}$</div><div>$f_y = \sum \Delta y = +5\text{mm}$ $k_{允} = \frac{1}{15000}$</div><div>$f = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} = 6\text{mm}$ $k < k_{允}$ 合格</div></div>												

注：角度计算等取位至 1 秒，距离、坐标计算等取位至 1mm。

附表11

一级导线测量及单点放样（仪器操作部分）评分表

评分标准	次（站）数	扣分
全站仪及棱镜摔倒落地，一次扣 10 分		
阻挡或妨碍其他队观测，裁判劝阻无效，一次扣 5 分		
不使用签字笔记录、计算，记录转抄或使用橡皮，一次扣 5 分		
测站重测不变换仪度盘或不重新照准，一次扣 2 分		
每半测回观测中，盘左照准目标前先顺时针旋转一周或以上，盘右照准目标前先逆时针旋转一周或以上，违反一次扣 1 分		
每测站起始观测从盘左开始或照准目标顺序按规定进行，违反一次扣 2 分		
边长观测应盘左、盘右分别测量一次并往返测，违反一次扣 2 分		
迁站时仪器未装箱，一次扣 3 分		
对中误差大于 2mm，一次扣 2 分		
水准管气泡整平偏差大于 1 格，一次扣 2 分		
仪器 2 米内无人看管或结束未装箱归位，一次扣 1 分		
脚架架设不稳定或有碰动（骑马观测）1 次扣 2 分		
换站时不顾安全的狂跑或穿越草地，一次扣 2 分		
上下半测回、两测回较差或测距差等不超限为了不扣分而重新观测的，一次扣 2 分		
记录者无回报读数或观测过程中有其它明显违规或不安全现象一次扣 1 分 （裁判现场标注）		
其它特殊情况（裁判现场标注）		
仪器操作规范性共 20 分，扣完为止		
合计扣分		
作业总用时（共 15 分）	分	秒
此处只记录用时，内业裁判根据所有参赛队用时情况计算扣分。		

第_____场_____路线

选手最后抽签号：_____

裁判签名：

日期：

选手代表签最后抽签号确认：

附表12

导线测量及放样评分表 (仪器操作计时)

[illegible]

裁判签名:

日期:

年

月

日

附表13

导线测量及放样评分表
(计算计时)

场 号	路线号	计算开始 时 分 秒	计算结束 时 分 秒	用 时 分 秒

裁判签名：日期：年 月 日

附表14

一级导线测量及单点放样（记录计算、成果精度、用时部分）评分表

第_____场_____路线 选手最后抽签号：_____

评 分 标 准	次（站）数	扣分
每个测站应按规定编号进行观测和记录、“空站”、“跳站记录”等一处扣 5 分		
各半测回观测中，盘左、盘右读数相应的秒值全部相同，扣 20 分；仅 1~2 处不相同扣 10 分		
转抄成果或厘米、毫米及秒改动或涂改、就字改字或连环涂改或用橡皮擦、刀刮或观测与计算数据不一致等，一处扣 5 分		
手簿计算错误或不注错误原因或记录、计算的占位“0”未填写，一处扣 1 分；坐 标增量“±”未填写，一处扣 2 分；一处划改扣 0.5 分		
每测站记录表格没有填写完整或缺少计算项或字迹模糊影响识读等，或以上之外的违规情况，一次扣 1 分		
伪造数据，取消赛项成绩		
说明：记录规范性共 20 分，扣完为止		记录部分扣分合计
水平角：上下半测回、两测回较差 $\geq 12''$ 或测距 3 次读数差 $\geq 5\text{mm}$ ，一次扣 20 分；上下半测回、两测回较差 $< 12''$ 不扣分		
方位角闭合差计算错误或 $\geq 20''$ 扣 45 分；方位角闭合差 $15'' \sim 19''$ 扣 5 分； $\leq 14''$ 不扣分		
相对闭合差： $\geq 1/15000$ 扣 40 分； $1/15000 \sim 1/24999$ 扣 5 分； $\leq 1/25000$ 不扣分		
待测点、放样点坐标平差计算错误或超限（ $\pm 20\text{mm}$ ）一点扣 20 分（计算毫米错误的，一点扣 2 分）		
待测点、放样点坐标值 $\pm 15\text{mm} \sim \pm 20\text{mm}$ ，一点扣 5 分； $\leq 14\text{mm}$ 不扣分		
计算表作废一张扣 2 分，其他不整洁或以上之外的违规情况，一处扣 1 分；一处划改扣 0.5 分		
说明：成果精度共 45 分，扣完为止		成果精度扣分合计
完成时间 ≤ 55 分钟不扣分；在 55~70 分钟完成的，每 1 分钟时段扣 1 分；完成时间超过 70 分钟，该导线测量项比赛成绩零分		
说明：时间共 15 分，扣完为止		时间扣分合计

裁判签名：

日期： 年 月 日

附表15

四等水准测量评分表
(汇总)

场号	路线号	观测 用时 分 秒	计算用时 分 秒	总用时 分 秒	时间 得分	仪器 操作 得分	记录 计算 得分	成果 精度 得分	合计 得分

裁判签名：

日期：

年

月

日

附表16

导线测量及放样评分表
(汇总)

场号	路线号	观测用时 分 秒	计算用时 分 秒	总用时 分 秒	时间 得分	仪器 操作 得分	记录 计算 得分	成果 精度 得分	合计 得分

裁判签名：日期： 年 月 日