

4. 竞赛可以重测或者返工，但初测、计算或绘图、重测及返工的总时间不能超过竞赛总时间。重测或者返工时必须 4 名选手集体到场。

5. 成果一旦提交就不得以任何借口要求修改或者重测。

6. 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。

7. 参赛者必须尊重裁判，服从裁判，不得刁难、攻击裁判。参赛队对裁判员及其裁决有异议，可在赛后 2 小时内向赛会仲裁组申诉。

(二) 水准测量、导线测量的竞赛要求

1. 裁判宣布竞赛开始之前，参赛队的仪器必须装箱，脚架收拢。

2. 竞赛过程中，选手不得携带仪器设备（包括脚架和棱镜）跑步。

3. 竞赛过程中，若仪器发生故障，由参赛队员报告现场裁判，到现场检查确认、并经裁判认可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，竞赛结束后不能以仪器故障为由要求重测。

4. 竞赛结束，上交成果资料之时，各参赛队仪器必须装箱、脚架收好，竞赛计时才结束。

5. 规定轮换测量的竞赛项目必须轮换。

6. 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，而无法继续竞赛的，停止竞赛，且不能重赛，并需赔偿损坏的仪器设备。

四、竞赛技术规定

(一) 四等水准测量竞赛

水准路线为附和路线，全长约 1.5 km，2 个已知点和 2 个待定点，分为 3 个测段。参赛队在规定的时间内测算完成现场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：《四等水准测量记录计算成果》。

遵守以下规定：

1. 四等水准视线长度、前后视距差及其累积差、红黑面（基辅分划）读数差限差和红黑面（基辅分划）所测高差较差要求见表 2。

表2 四等水准测量基本技术要求

视线长 /m	前后视距差 /m	任一测站 前后视累积差/m	黑红面 读数差/mm	黑红面所测高 差较差/mm	路线闭合 差/mm
≤100	≤3.0	≤10.0	≤3.0	≤5.0	≤ $20\sqrt{L}$

注：L 为水准路线长度，以 km 计。

2. 水准路线采用单程观测，每测站读两次高差，四等水准观测顺序为“后—后—前—前”或“后—前—前—后”。

3. 参赛队信息只在竞赛成果资料封面规定的位置填写，成果资料内部的任何位置不得填写与竞赛测量数据无关的任何信息。

4. 竞赛可以使用自带的撑杆，也可以不使用撑杆，但尺垫必须使用。

5. 竞赛过程中不得携带仪器或标尺跑步。

6. 竞赛记录及计算均必须使用测量协会统一提供的《四等水准测量记录计算成果》表格。记录完整。

7. 观测记录的数字与文字力求清晰，整洁，不得潦草，并遵守附录 1 的规定。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。

8. 同一标尺两次读数不设限差，但两次读数所测高差之差应满足表2 的规定。

9. 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测站观测误差超限，在本站检查发现后可立即重测（超限成果应当正规划去，并在备注栏注明“超限”，在重测备注栏注明“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。

10. 无论何种原因使尺垫移动，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。

12. 每测站的记录和计算全部完成后方可迁站。

13. 竞赛结束，参赛队上交成果时，应将仪器脚架收好，计时才结束。

14. 高程误差配赋计算，距离取位到 0.1m，高差及其改正数取位到

0.00001m/0.001m，高程取位到 0.001m。写出闭合差和闭合差允许值。计算格式见附录 5。

（二）一级导线测量竞赛

导线测量线路设计为附和(闭合)路线，导线路线经过 2 个指定未知点，竞赛组委会为每队提供两个互相通视的平面控制点，作为附和导线的起、闭点，并互相作为定向点（或者两个平面控制点和两个已知方向）

测量协会事先设计多条竞赛路线，各队现场抽签决定竞赛路线。

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，并填写待定点成果表。上交成果为：《导线测量记录计算成果》。

遵守以下规定：

1. 竞赛时每队只能使用三个脚架，所有点位都必须使用脚架，不得采用其它对中装置。

2. 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，岗位轮换时选手可以短暂离开安放棱镜的脚架，但最多不得超过 2 分钟。

3. 参赛队只在《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，成果资料内部不得填写与竞赛测量数据无关的文字符号等信息。

4. 现场完成导线成果计算，不允许使用可编程计算器。

6. 观测按测回法，观测及计算限差见表 3。

表 3 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(1)	9"	13"	1	4	5mm
闭合差					
方位角闭合差		$\leq \pm 10''\sqrt{n}$	$\sqrt{\quad}$		
导线相对闭合差		$\leq 1/14000$			

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改正。

8. 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，遵守附录 1 的规定，观测手簿记录示例见附录 6。

9. 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。

10. 错误成果与文字用单横线正规划去，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。

11. 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。

12. 距离测量时不得提前记录重复测量的距离。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。

13. 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，并应在备注栏注明“超限”，在重测备注栏注明“重测”。

14. 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附录 7。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。

五、成绩评定

1. 导线测量、水准测量 2 项竞赛成绩评定主要从参赛队的测量过程、成果质量和竞赛用时等方面考虑，采用百分制。其中测量过程及成果质量成绩 70 分，竞赛用时成绩 30 分。

2. 竞赛用时成绩

竞赛用时成绩计算方法：

$$S_i = (1 - \frac{T_i - T_1}{T_n - T_1} \times 40\%) \times 30$$

式中： T_i 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

T_n 为所有参赛队中用时最多的时间

3. 竞赛过程及成果质量成绩

1) 四等水准测量

成绩评定从测量过程和测量成果质量两方面考虑：

(1) 测量过程

评测内容	评分标准	扣分
携带仪器设备（标尺）跑步	警告无效，跑 1 步扣 1 分	
骑在脚架腿上观测	违规 1 次扣 1 分	
高差测量	2 次中丝读数少读 1 次后视或前视扣 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	违规 1 次扣 2 分	
违规显示高差	违规 1 次扣 2 分	
观测记录不同步	违规 1 次扣 2 分	
观测手簿用橡皮擦	违规	
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	二类
仪器设备	水准仪及标尺摔倒落地	
合计扣分		
		取消资格

注：测量过程扣分直接在总成绩中减。

(2) 成果质量

评测内容	评分标准	扣分
每测段测站数为偶数	奇数测站	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	二类

观测 与 记录 40 分		高差较差等超限	
	观测记录	连环涂改或原始记录改动厘米位及厘米以后的位数	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	违规 1 处扣 0.5 分，最多扣 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；只计算路线闭合差扣 15 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	与标准值比较不超过 $\pm 5\text{mm}$ 不超限，超限 1 点扣 2 分	
	成果表	不填写成果表扣 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) 导线测量成果质量成绩

成绩评定从测量过程和测量成果质量两方面考虑：1. 测量过程

评测内容	评分标准	扣分
仪器箱盖及时关好	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	
记录者引导观测者读数	违规 1 次扣 1 分	
用橡皮擦手簿	违规	二类
测站记录计算未完成就迁站	每出现 1 次扣 2 分	
观测记录不同步，提前记录数据	违规 1 次扣 2 分	
骑在脚架腿上观测	违规 1 次扣 1 分	
记录成果转抄	违规 1 次扣 2 分	
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	
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。

(1) 成果质量

评测内容	评分标准	扣分	
观 测	测站限差	同一方向 2 测回较差或 2C 超限	二类
	角度观测记录	角度改动秒值、或连环涂改	二类

与 记 录 40 分	距离观测记录改动厘米、毫米或角 度观测改动秒位	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	
	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	f_x 、 f_y 、 K 、 f_β 等缺一项扣 2 分	
	相对闭合差化成分子为 1 的分数	违规 1 处扣 2 分	
	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。	
		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	
	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	

六、附录

附录 1：记录规定：

1. 记录按测量顺序记录，水准测量不得空栏，水平角不得空页。
2. 手簿不得空页、撕页。
3. 不得转抄成果。
4. 不得涂改、就字改字。
5. 不得连环涂改。
6. 不得用橡皮擦，刀片刮。

附件 2：四等水准测量手簿示例

测站 编号	后 尺	下丝	前 尺	下丝	方向 及 尺号	标尺读数		K+黑 减 红	高差 中数	备注
		上丝		上丝		黑面	红面			
	后 距		前 距			视距差 d	Σd			
1		1571		0739	后 BM1	1384	6171	0		后 视 4787
		1197		0363	前	0551	5239	-1		
		37.4		37.6	后-前	+0833	+0932	+1	+0.8325	
		-0.2		-0.2						
2		2121		2196	后	1934	6621	0		
		1747		1821	前	2008	6796	-1		
		37.4		37.5	后-前	-0074	-0175	+1	-0.0745	
		-0.1		-0.3						
3		1914		2055	后	1726	6513	0		
		1539		1678	前	1866	6554	-1		
		37.5		37.7	后-前	-0140	-0041	+1	-0.1405	
		-0.2		-0.5						
4		1965		2141	后	1832	6519	0		
		1700		1874	前 N1	2007	6793	+1		
		26.5		26.7	后-前	-0175	-0274	-1	-0.1745	
		-0.2		-0.7						

附件 3：四等水准高程误差配赋表示例

点 名	距 离 (m)	观测高差 (m)	改正数 (m)	改正后高差 (m)	点之高程 (m)	备注
BM1	BM1—BM2 四等水准路线				105.875	已知点
N1	2534.4	0.664	-0.009	+0.655	106.530	
N2	2606.6	-0.595	-0.010	-0.605	105.925	
N3	2741.1	+2.544	-0.010	+2.534	108.459	
BM2	4905.0	-5.546	-0.018	-5.564	102.895	已知点
Σ	12787	+0.047	-0.047	-2.98		
		W=+47mm		W _允 =±71.5mm		

说明：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。

附录 4: 导线观测手簿示例

测 站 A₁

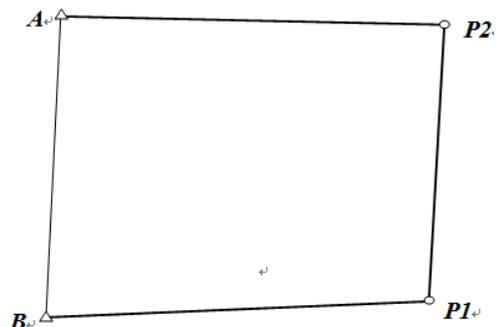
	觇点	读 数		2C	半测回方向	一测回方向	各测回平均方向	附注	
		盘 左	盘 右						
水 平 角 观 测	D ₁	0 00 30	180 00 36	-06	0 00 00	0 00 00	0 00 00		
					00	00			
	B ₁	125 08 16	305 08 24	-08	125 07 46	125 07 47	125 07 46		
					48	45			
	D ₁	90 00 30	270 00 42	-12	0 00 00	0 00 00			
					00				
	B ₁	215 08 18	35 08 24	-06	125 07 48	125 07 45			
					42				
边长	平距观测值	平距中数		边长	平距观测值	平距中数			
A ₁ B ₁	1	356.784			1				
	2	356.785			2				
	3	356.785			3				
	4	356.785			4				
			356.785						

附录 5：导线近似平差计算示例

序号	点名	观测角	方位角	边长	v_x ΔX_i	X_i	v_y ΔY_i	Y_i
1	A							
			182 16 37					
2	B	-03 84 31 13				3 854 687.016		451 293.665
			86 47 47	299.218	+ 0.004 +		+ 0.004	
3	P1	- 04 95 50 07			+ 16.722	3 854 703.742	+298.750	451 592.419
			2 37 50	283.476	+ 0.004 +		+ 0.004	
4	P2	-04 88 57 20			+ 283.177	3 854 986.923	+ 13.010	451 605.433
			271 35 06	299.633	+ 0.004 +		+ 0.005	
5	A	-03 90 41 34			+ 8.288	3 854 995.215	-299.518	451 305.920
			182 16 37					
6	B							
			Σ	882.327	+308.187		+12.242	
	$\Sigma\beta$	360 00 14						
$K = \frac{1}{49018}$	$f_\beta = +14''$		$f_x = -0.012$			$f_y = -0.013$		$f_s = 0.018$

$$f_{\beta\check{\alpha}} = \pm 10 \sqrt{4} = \pm 20'$$

导线略图



说明：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。