附件 2

2018 年“中海达杯”黑龙江省高校大学生测绘技能大赛实施细则

根据黑龙江省测绘地理信息局、黑龙江省教育厅和黑龙江省科协技术协会关于举办 2018 年“中海达杯”黑龙江省高校大学生测绘技能大赛的通知，特制订本细则:

一、总则

（一）执行技术标准规范

本次实践技能竞赛包括二项内容: 二等水准测量、1:500 数字地形图测绘。执行如下技术标准规范:

《国家一、二等水准测量规范》 GB/T12897—2006

《全球定位（GPS）测量规范》GB/T 18314—2009

《1:500 1:1000 1:2000 外业数字测图技术规程》GB/T 14912—2005。

《国家基本比例尺地图图式第一部分 1:500 1:1000 1:2000 地形图图式》 GB/T 20257.1—2007

《城市测量规范》 CJJ/T 8-2011

凡上述国家标准与本细则不一致的内容，以本细则为准。

（二）参赛使用仪器

竞赛使用中海达测量仪器，具体比赛型号为:

1.中海达全站仪：中海达 ATS-320R。

2.中海达 GNSS 接收机：中海达 iRTK2。

3.内业绘图软件：清华山维 EPS 地理信息工作站，绘图用计算机由组委会提供。

4.二等水准测量仪器：各参赛队伍自备二等水准观测所用仪器设备，2m 标尺。

（备注:仪器和软件培训请联系广州市中海达测绘仪器有限公司哈尔滨分公司。赛前练习请联系广州市中海达测绘仪器有限公司哈尔滨分公司所在区域业务经理）

（三）竞赛要求

1.准备工作

（1）各队按照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，同时做好竞赛的各项准备工作。

（2）竞赛开始前参赛队的仪器必须装箱，脚架收拢。

2.参赛项目及时间

（1）各参赛队伍原则上需参加全部二项比赛，且各队必须在规定的时间内完成竞赛任务，竞赛时间规定:

数字测图（内外业） 160 分钟

水准测量 60 分钟

（2）裁判宣布竞赛开始，同时竞赛计时开始，计时精确到秒。凡超过规定的时间，立即终止竞赛。

3.竞赛过程中

（1）选手不得携带仪器设备（包括脚架和棱镜）跑步。

（2）若仪器发生故障，由参赛队员报告现场裁判，仪器工程师到现场检查确认、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。

（3）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四名选手集体到场。

（4）选手必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，停止竞赛，不能重赛。

4.其他

（1）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。

（2）规定轮换测量的竞赛项目必须轮换。

（3）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，竞赛计时结束。成果一旦提交就不得以任何借口要求修改或者重测。

二、比赛实施细则

（一）二等水准测量

附合水准路线分为四个测段。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：《二等水准测量竞赛成果资料》。遵守以下规定:

1.各参赛队伍自备二等水准观测所用仪器设备，2m 标尺，测站视线长度、前后视距差及其累计、视线高度和数字水准仪重复测量次数等按表 1 规定。

表 1 二等水准测量技术要求（2m 水准标尺）

视线长度/m	前后视距差/m	前后视距累积差/m	视线高度/m	两次读数所得高差之差/mm	水准仪重复测量次数	测段、环线闭合差/mm
≥3 且≤50	≤1.5	≤6.0	≤1.85 且 ≥0.55	≤0.6	≥2 次	$\leq 4\sqrt{L}$

注： L 为路线的总长度，以 km 为单位。

2.参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。

3.竞赛使用 3kg 尺垫，可以使用自带的撑杆，也可以不使用

撑杆。

4.竞赛过程中不得携带仪器或标尺跑步。

5.竞赛记录及计算均必须使用竞赛委员会统一提供的《二等水准测量记录计算成果》本。记录及计算一律使用铅笔填写，记录完整。

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。

6.水准路线采用单程观测，每测站读两次高差，奇数站观测水准尺的顺序为：后-前-前-后；偶数站观测水准尺的顺序为：前-后-后-前。

7.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 1 的规定。

8.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。记录格式见附录 2。

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，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.超限成果应当正规划去，超限重测的应在备注栏注明“超限”。

12.水准路线各测段的测站数必须为偶数。

13.每测站的记录和计算全部完成后方可迁站。

14.测量、记录和扶尺都必须轮换，每人观测 1 测段、记录 1 测段。

15.现场完成高程误差配赋计算，不得使用非赛会提供的计算器。

16.竞赛结束，参赛队上交成果时，应将仪器脚架收好，计时结束。

17.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，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 3。

（二）1:500 数字测图

测图通视条件良好，地物、地貌要素齐全，难度适中，能多个队同时开始测图竞赛。大赛为每个参赛队提供 2 个控制点和 1 个检查点，控制点之间可能互不通视，参赛队利用 GNSS 流动站在已知点上测量确定坐标系转换参数后测图。

对于测区内 GNSS 卫星定位仪不能直接测定的地物，需要用全站仪测定。

内业编辑成图在规定的机房内完成，竞赛委员会提供安装有清华山维 EPS 地理信息工作站的计算机（清华山维 EPS 地理信息工作站由中海达负责培训）。

1.测量及绘图要求

（1）各参赛队小组成员共同完成规定区域内碎部点数据采集和编辑成图，队员的工作可以不轮换。

（2）竞赛过程中选手不得携带仪器设备跑步。

（3） 碎部点数据采集模式只限“草图法”，不得采用其它方式。

（4）用 GNSS 接收机确定全站仪的测站点时必须使用脚架。

（5）必须采用 GNSS 接收机配合全站仪的测图模式，全站仪测量的点位不少于 15 点。凡是全站仪测量点数不足 15 个点的，每少一点扣 0.3 分。

上交的绘图成果上不得填写参赛队及观测者、绘图者姓名等信息。

（6）GNSS 设备和全站仪不能同时使用。不使用的一种设备应放置在规定的位置。违规 1 次扣 5 分。

（7）草图必须绘在竞赛委员会配发的数字测图野外草图本上。

（8）按规范要求表示高程注记点，除指定区域外，其他地区不表示等高线。

（9）绘图：按图式要求进行点、线、面状地物绘制和文字、数字、符号注记。注记的文字字体采用绘图软件默认字体。

（10）图廓整饰内容：采用任意分幅（四角坐标注记坐标单位为 km，取整至 50 米）、图名、测图比例尺、内图廓线及其四角的坐标注记、外图廓线、坐标系统、高程系统、等高距、图式版本和测图时间。（图上不注记测图单位、接图表、图号、密级、直线比例尺、附注及其作业员信息等内容）。

2.上交成果

（1）原始测量数据文件（全站仪测点和 GNSS 测点的 2 个 dat 格式的数据文件）。

（2）野外草图。

（3）dwg 格式的地形图数据文件。

(三)成绩评定

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。

1.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：

Ti 为第 i 组竞赛实际用时

T1 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

2.竞赛过程及成果质量成绩

1）二等水准测量

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	
观测、记录轮换	违规 1 次扣 2 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	
使用电话、对讲机等通讯工具	出现 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	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		

（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	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、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	
	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±5mm 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）数字测图成果质量成绩

评测内容	评分标准	扣分	备注

故意遮挡其他参赛队观测	不听裁判劝阻	取消资格	
使用非赛会提供的设备	违规	取消资格	
全站仪、棱镜、 GNSS 接收机	摔倒落地	取消资格	
使用电话、对讲机等通讯工具	违规	取消资格	
使用非赛会提供的草图纸	违规	取消资格	
测定全站仪测站点和定向点不用脚架	违规 1 次扣 3 分		
全站仪和 GNSS 接收机不得同时使用	违规 1 次扣 5 分		
指导教师及其他非参赛人员入场	出现 1 次扣 2 分		
携带仪器设备跑步	跑 1 步扣 1 分		
仪器设备不安全操作行为	每 1 次扣 2 分		
其它特殊情况记录			
合计扣分			

（1）测量过程评分

注：测量过程中扣分直接在总成绩中减

（2）成果质量评分

项目与分值	评分标准	扣分
方法完整性 (5 分)	全站仪测点不少于 15 点，每少 1 点扣 0.5 分。	
点位精度（10 分）	要求误差小于 0.15 米。检查 10 处，每超限 1 处扣 1 分。	
边长精度（5 分）	要求误差小于 0.15 米。检查 5 处， 每超限 1 处扣 1 分。	
高程精度（5 分）	要求误差小于 1/3 等高距（ 0.15 米） 。 检查 5 处，每超限 1 处扣 1 分。	
错误或违规(10 分）	重大错误或违规扣 10 分；一般错误或违规扣 1-5 分。	
完整性（15 分）	图上内容取舍合理，主要地物漏测一项扣 2 分，次要地物漏测一项扣 1 分。	
符号和注记(10 分）	地形图符号和注记用错一项扣 1 分。	
整 饰（5 分）	地形图整饰应符合规范要求，缺、错少一项扣 1 分	
等高线（5 分）	未绘制等高线扣 5 分。等高线与高程发生矛盾，1 处扣 1 分。	
合计扣分	**合计得分**	

本细则未尽事宜，由竞赛委员会负责解释。

三、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。

附录 2：　　二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			后 **A1**	153969	153958	+11	
	31.5	31.6	前	139269	139260	+9	
			后-前	+14700	+14698	+2	
	-0.1	-0.1	h	+0.14699			
2			后	137400	137411 ~~137351~~	-11	测错
	36.9	37.2	前	114414	114400	+14	
			后-前	+22986	+23011	-25	
	-0.3	-0.4	h	+0.22998			
3			后	113916	143906	+10	
	41.5	41.4	前	109272	139260	+12	
			后-前	+ 4644	+ 4646	-2	
	+0.1	-0.3	h	+0.04645			
4	46.9	46.5	后	139411	139400	+11	
			前 **B1**	144150	144140	+10	
	+0.4	+0.1	后-前	- 4739	- 4740	+1	
			h	-0.04740			
5	23.5	24.4	后 B1	135306	135815	-9	超限
			前	134615	134506	+109	
	-0.9	-0.8	后-前	+ 691	+ 1309		
			h				
5	23.4	24.5	后 **B1**	142306	142315	-9	重测
			前	137615	137606	+9	
	-1.1	-1.9	后-前	+4691	+ 4709	-18	
			h	+0.04700			

附录 3：　　高程误差配赋表

点名	距离（m）	观测高差 (m)	改正数 (m)	改正后高差（m）	高　程 (m)
BM1	435.1	0.12460	-0.00119	0.12341	182.034
B1					182.157
	450.3	-0.01150	-0.00123	-0.01273	
B2					182.145
	409.6	0.02380	-0.00112	0.02268	
B3					182.167
	607.0	-0.13170	-0.00166	-0.13336	
BM5					182.034
∑	1902.0	+0.00520	-0.00520	0	
W=+5.2mm　　$W_{允}$=±5.5mm					

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。

备注：