

中国黄金协会文件

中金协字〔2023〕42号

关于发布 2023 年全国行业职业技能竞赛 ——“招金杯”第十二届全国黄金行业 职业技能竞赛技术文件的通知

各参赛单位：

为全面贯彻党的二十大提出的“科教兴国战略”精神，经人力资源社会保障部批准，中国黄金协会、中国就业培训技术指导中心和中国机械冶金建材工会全国委员会决定联合举办 2023 年全国行业职业技能竞赛——“招金杯”第十二届全国黄金行业职业技能竞赛。

此次竞赛的理论知识考试及实际操作考核将以《技术文件》为基础进行比赛。为了各单位更好地备赛，现将工程测量员 S（矿山测量员）、矿石处理工两个工种的技术文件发布如下。

附件：1. 2023 年全国行业职业技能竞赛——“招金杯”

第十二届全国黄金行业职业技能竞赛工程测量员 S（矿山测量员）技术文件

2. 2023 年全国行业职业技能竞赛——“招金杯”第十二届全国黄金行业职业技能竞赛矿石处理工技术文件



附件 1

2023 年全国行业职业技能竞赛
——“招金杯”第十二届
全国黄金行业职业技能竞赛

工程测量员 S
(矿山测量员)
技术文件

2023 年全国行业职业技能竞赛
“招金杯”第十二届全国黄金行业职业技能竞赛组委会
2023 年 8 月

目 录

一、竞赛说明	3
二、理论知识考试	3
三、实际操作考核	5
(一) 项目一：四等水准测量	5
(二) 项目二：导线测量	12
四、理论知识考试纪律	17
五、实际操作考核规则	18
(一) 赛场纪律	18
(二) 实际操作考核设施	19
六、安全规则	20
七、其他	20

一、竞赛说明

本次竞赛以《国家职业技能标准—工程测量员》为依据，按照其中对高级工及技师理论知识、技能操作要求并结合黄金生产企业的实际情况命题。

本次竞赛总成绩由理论知识考试成绩和实际操作考核成绩两部分组成，理论知识考试成绩占 30%；实际操作考核成绩占 70%。团体成绩为本队参加团体项目选手个人成绩之和。参赛选手的最终名次依据理论与操作技能两项成绩的累加成绩排定，当出现总成绩相同时，实操成绩高的名次在前（实操成绩相同，导线成绩高者在前），项目内容具体见表 1。

表 1 比赛项目、时间及计分方式对应表

内容	项目	限时 (分钟)	配分 (分)	计分比例 (%)	分项计分 比例(%)	成绩计算 (分)
理论知识	理论知识考试	120	100	30	100	30
实操 项目	项目一：四等水准测量	50	100	70	40	28
	项目二：导线测量与计算	60	100		60	42
合计		230	300	100	200	100

二、理论知识考试

本次竞赛由行业相关专家联合命题，由有色金属行业职业技能鉴定指导中心命制理论知识考试试题。结合企业生产实际命制，在题库内随机抽取。

（一）考试时间：120 分钟。

（二）考试分值：100 分，占总成绩的 30%。

（三）试题类型：判断题、单选题。

（四）试题内容及范围

1.测量学

（1）测量学的基础知识

（2）水准仪及水准测量

（3）经纬仪及角度测量

（4）距离测量

（5）地形测量

2.矿山测量

（1）矿井联系测量

（2）井下控制测量

（3）巷道及回采工作面测量

（4）贯通测量

3.工程测量

4.控制测量与测量平差知识

（五）复习参考资料

1.《测量学（第三版）》，武汉测绘科技大学《测量学》编写组，测绘出版社，2010年9月，ISBN：9787503004186；

2.《工程测量标准》GB50026-2020，中国有色金属工业协会主编，中国计划出版社，2020年11月，ISBN：1580058973；

3.《矿山测量学》，张国良主编，中国矿业大学出版社，2016年1月，ISBN：9787564630348。

三、实际操作考核

总体要求：实际操作考核共两个项目，四等水准测量和导线测量与计算。以参赛队为单位进行，每队 4 人，设队长一名，分为观测、记录、前视、后视四个工位。每位选手必须独立完成一测段的观测和一测段的记录。记录员必须在每测站上记录，队员的先后观测顺序不做要求。

每位队员的实操考核成绩为小组实操考核成绩。小组实操考核成绩由质量成绩和速度成绩两部分组成，质量成绩占实操考核成绩的 70%，速度成绩占实操考核成绩的 30%。

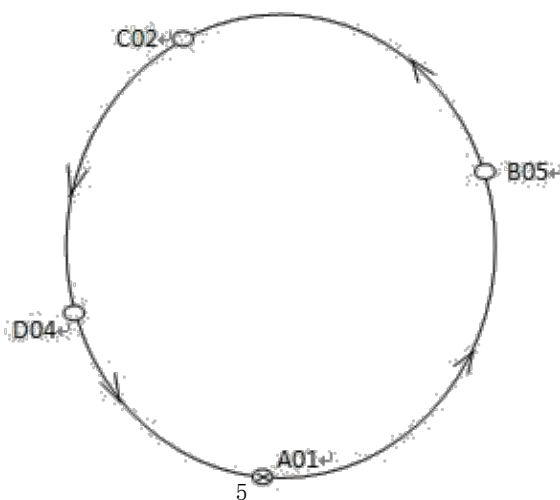
各队参加比赛的出场顺序、路线和场地均由裁判组现场组织抽签决定。

（一）项目一：四等水准测量

1. 比赛样题

如下图所示闭合水准路线，已知 A01 点高程为 182.034m，测算 B05、C02、D04 点的高程，相邻点之间不构成通视条件时需要设置转点，测算要求按《工程测量标准》GB50026-2020 技术规范。

上交四等水准测量竞赛成果，包括观测手簿、内业计算表。



说明：参赛队现场抽签观测路线。4 个参赛队员轮流观测、记录和扶尺。外业观测与内业数据处理均在规定场地内现场完成。上图为示意图，比赛场地以实地为准。

2. 水准测量赛场情况

- (1) 水准路线在硬化路面上，长度约 0.6km。
- (2) 场地设置多条水准闭合路线，能满足多个队同时比赛。
- (3) 每条闭合水准路线分 4 个测段，由 3 个待定点和 1 个已知点组成。

3. 比赛技术要求

- (1) 水准测量时搬站过程中仪器可以不装箱，但全部观测完成后仪器必须装箱，提交测量成果的同时计时结束。
- (2) 前后视距差 $\leq \pm 5\text{m}$ ；前后视距差累积 $\leq \pm 10\text{m}$ 。
- (3) 黑红面读数差 $\leq \pm 3\text{mm}$ ；黑红面所测的高差之差 $\leq \pm 5\text{mm}$ 。
- (4) 线路闭合差 $\leq \pm 6\sqrt{n}\text{mm}$ ， n 为测站数。
- (5) 水准内业高程计算取至毫米。

4. 观测方法及要求

- (1) 采用中丝读数法进行单程观测，必须通过读取上下丝读数，求取视距并记录。
- (2) 测站观测程序采用“后前前后”或“后后前前”不做要求。
- (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) 竞赛应使用尺垫。
- (5) 竞赛过程中不得携带仪器或标尺跑步。

(6) 除路线转弯处外，每一测站上仪器和前后标尺的三个位置，应接近一条直线。

(7) 因测站观测误差超限，在本站检查发现后可立即重测，若迁站后才发现，应退回到本测段的起点重测。

(8) 无论何种原因使尺垫移动或翻动，应退回到本测段的起点重测。

(9) 迁站过程中观测者必须手托水准仪，不得肩扛。

(10) 每测站的记录和计算全部完成后方可迁站。

(11) 竞赛结束，参赛队应将仪器装箱、脚架收好再上交成果，计时结束。

(12) 从领取仪器开始，只要仪器或标尺摔落掉地，立即取消比赛资格。

5. 记录与计算要求

(1) 一切外业原始观测值和记事项目的文字与数字，应力求清晰端正，不得潦草模糊。

(2) 观测记录的错误数字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，并在备注栏注明原因：“测错”或“记错”，计算错误不必注明原因。同一测站内不得有两个相关原始数字的连环划改。

(3) 对作废的观测记录，应以单线划去，并注明重测原因。

(4) 高差闭合差分配按照距离成比例反符号分配。

(5) 竞赛记录及计算均必须使用赛项执委会统一提供的记录表和计算表。记录一律使用中性笔填写，记录完整。

记录要求：观测记录的数字与文字力求清晰，整洁，不得潦草；按测量顺序记录、不空页、不撕页；不得转抄成果；不得涂改、就字改字；不得连环涂改，厘米毫米位禁止涂改。

示例 1 四等水准测量外业观测手簿

小组编号：A1		路线编号：SZ1				日期：2023年5月25日				
测站 编号	点号	后尺	上丝	前尺	上丝	方向 及尺号	标尺读数		K+黑减 红	备注
		下丝	下丝	后距	前距		黑面	红面		
		视距差 d(m)		Σ d(m)			h(m)			
1.	A1.	1571.		0739.		后 K1.	1384.	6171.	0.	
		1197.		0363.		前 K2.	0551.	5239.	-1.	
	374.		376.		后-前	+0833.	+0932.	+1.		
	-0.2.		-0.2.		h(m)	+0.832.				
2.	特 1.	2121.		2196.		后 K2.	1934.	6621. 6609.	0.	测错
		374.		1821.		前 K1.	2008.	6796.	-1.	
	374.		375.		后-前	-0074.	-0175.	+1.		
	-0.1.		-0.3.		h(m)	-0.074.				
3.	B2.	1914.		2055.		后 K1.	1726.	6513.	0.	超限
		1539.		1678.		前 K2.	1860.	6554.	-7.	
	375.		377.		后-前	-0134.	-0041.			
	-0.2.		-0.5.		h(m)					
3.	B2.	1914.		2055.		后	1726.	6513.	0.	重测
		1539.		1678.		前	1866.	6554.	-1.	
	375.		377.		后-前	-0140.	-0041.	+1.		
	-0.2.		-0.5.		h(m)	-0.140.				
						后				
						前				
					后-前					
					h(m)					

(6) 现场高程误差配赋计算，按照测绘规定的“4舍6进、5看奇偶”的取舍原则，现场完成高程误差配赋计算，高程误差配赋计算示例见示例表中必须写出闭合差和闭合差允许值。

示例 2 高程内业计算表

小组编号: A1		路线编号: SZ1		日期: 2023年5月25日	
点名	测站	观测高差 (m)	改正数 (mm)	改正后高差 (m)	高程 (m)
A01	2	+0.125	-1	+0.124	182.034
B05					182.158
C02	2	-0.012	-1	-0.013	182.145
D04	2	+0.024	-1	+0.023	182.168
A01	2	-0.132	-2	-0.134	182.034
Σ	8	+0.005	-5	0	
辅助计算	$W = +5\text{mm}$ $W_{\text{允}} = \pm 6\sqrt{n} = \pm 17.0\text{mm}$				

6. 评分规则与评分标准

(1) 速度成绩

速度成绩占总成绩的 30%。任务完成，提交资料才有速度成绩。

速度成绩根据比赛时间长短用公式计算确定。计算公式如下：

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

公式中： T_1 为所有参赛队中最短测算用时； $T_n=50$ 分钟（为比赛标准用时）； T_i 为实际测算用时（用时精确到秒）。

超过 50 分钟速度成绩为 0 分，超过 60 分钟，本实操项目成绩为 0。

(2) 质量成绩

质量成绩占总成绩的 70%。成果质量从观测质量和测量成果精度等方面考虑进行分类：合格成果和二类成果（不合格成果）。

二类成果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、黑红面所测高差之差超限，原始记录连环涂改，水准路线闭合差超限等，违反其中之一即为二类成果，详见表 2。

表 2 水准二类成果

内容	标准	备注
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、用铅笔记录或厘米毫米位划改	二类
记录手簿	记录计算 簿出现与测量数据无关的文字符号等	二类
每测段测站数为偶数	奇数测站	二类
水准路线闭合差	超限或未计算、分配	二类
视距读数	故意读错或不读（超过 2 次取消资格）	二类
仪器设备	水准仪摔倒落地	取消资格
其它违规情况		

凡是手簿内部出现与测量数据无关的文字、符号等内容，也会被定为二类成果。质量成绩由观测记录（外业）和水准计算（内业）两部分成绩组成，总计 70 分，扣完为止。见表 3。

表 3 四等水准测量评分标准

评测内容	
	仪器箱盖未及时关好
	携带仪器设备跑步
	测量不按规定路线
	干扰别人测量

观测与记录	在标尺上粘贴物品
	使用电话、对讲机等通讯工具
	骑在脚架腿上观测
	观测、记录轮换
	非测站记录人员参与计算
	测站记录计算未完成就迁站
	记录转抄
	观测记录不同步
	手簿记录空栏或空页
	手簿计算
	记录规范性
	划改不用尺子或多线
	同一数据划改超过 1 次或一测站划改超过 1 处
	划改后不注明原因或原因不规范
	手簿整测站划改
	测错算对或测对算错
	应填写点名
内业计算	水准计算
	待定点高程检查
	计算表整洁

(3) 比赛总成绩=速度成绩+质量成绩

其中成果质量总分 70 分，按评分标准计算；作业速度总分 30 分，按各组竞赛用时计算。两项成绩相加成绩高者优先；二类成果总成绩按 60%计算，取消获奖资格。

7. 比赛说明

(1) 比赛过程中任何人不得提示，各人应独立完成仪器操作、记录。

- (2) 若有作弊行为，一经发现一律按零分处理。
- (3) 比赛前参赛人员应准备好中性笔、计算器（非编程）。
- (4) 比赛时间自裁判发出开始指令，至提交完所有数据并将仪器装箱由选手报告操作完毕后终止计时。
- (5) 比赛仪器应为 DS3 型水准仪或更高精度。
- (6) 数据记录均应填写在相应记录表中、不得转抄，记录表以外的数据不作为比赛成果。

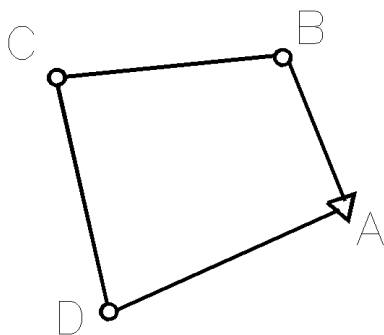
(二) 项目二：导线测量

1. 比赛样题

如下图：已知起始点坐标 A (500.000, 500.000) m；起始坐标方位角 $\alpha_{AO}=305^{\circ} 30' 00''$ ，测算 B、C、D (O) 点的坐标，测算要求按技术规范（为便于考试将 AD 点方向视为起始方位）。

上交导线测量竞赛成果：包括观测手簿、内业计算表。

说明：参赛队现场抽签线路。4 个参赛队员轮流观测、记录。外业观测与内业数据处理均在规定场地内现场完成。下图为示意图，比赛场地以实地为准。



2. 赛场情况

- (1) 导线全长约 0.5km。

(2) 场地设置多条闭合路线，能满足多个队同时比赛。

3. 比赛要求

(1) 用测回法完成由 4 个导线点组成的闭合导线测量工作。

(2) 每站测二个测回，距离对向观测。

(3) 现场完成必要记录以及本站的计算工作。

(4) 四个测站完成后统一进行闭合导线计算。

(5) 记录、字体工整，无错误。

(6) 一测回内 $2C$ 互差 $\leq \pm 18''$ 。

(7) 同一方向各测回互差 $\leq \pm 12''$ 。

(8) 导线往返测距，测回较差： $\leq \pm 10\text{mm}$ 。

(9) 本次导线测量不测高程。

(10) 闭合导线计算要求角度闭合差限差： $\leq \pm 60''$ ；导线全长相对闭合差允许值： $\leq 1/4000$ 。

(11) 角度计算取至秒，坐标计算取至毫米。

4. 观测方法及程序

(1) 测站点、目标点由竞赛委员会事先确定。

(2) 总裁判宣布比赛开始，秒表计时，裁判现场观察测量过程。

(3) 参赛人员进入场地，完成测站导线测量的全部数据观测（每站一次对中，二个测回角度观测、水平距离测量），按规定的格式记录测量数据并计算本测回数值。

(4) 四站全部测量完毕后立即进行内业计算，其间裁判不暂停计时。

(5) 全部计算完毕并检查无误后将记录表、计算表交给裁判，裁判停止计时，见示例 3 和示例 4。

示例 3 导线水平角观测及距离测量记录表

小组编号: A1		路线编号: DX2		日期: 2023 年 5 月 25 日							
测站	目标	测回	水平度盘读数		2C	半测回角值	一测回角值	水平距离		一测回水平距离	备注
			盘左	盘右				盘左	盘右		
			(° ' ")	(° ' ")				(m)	(m)		
A	B	1	0 00 15	180 00 10	+5	85 28 10	85 28 18	76.165	76.168	76.166	
	C		85 28 25	265 28 36	-11	85 28 26		105.221	105.226	105.224	
A	B	2	90 01 16	270 01 10	+6	85 28 04	85 28 11	76.166	76.168	76.167	
	C		175 29 20	355 29 28	-8	85 28 18		105.224	105.226	105.225	

示例 4 导线测量内业计算表

小组编号: A1		路线编号: DX2		日期: 2023 年 5 月 25 日										
点名	观测角 (左角) ° ' "	改正数 "	改正后角值 ° ' "	坐标方位角 α ° ' "	距离 D (m)	坐标增量计算值				改正后增量		坐标值		点号
						Δx (m)	改正数 (m)	Δy (m)	改正数 (m)	Δx (m)	Δy (m)	X (m)	Y (m)	
O				125 30 00										
A	107 48 30	+13	107 48 43	53 18 43	80.180	+47.906	-0.018	+64.298	+0.015	+47.888	+64.313	500.000	500.000	A
B	73 00 20	+12	73 00 32	306 19 15	129.340	+76.610	-0.029	-104.214	+0.025	+76.581	-104.189	547.888	564.313	B
C	89 33 50	+12	89 34 02	215 53 17	78.160	-63.326	-0.017	-45.821	+0.015	-63.343	-45.806	624.469	460.124	C
D	89 36 30	+13	89 36 43	125 30 00	105.220	-61.102	-0.024	+85.682	+0.020	-61.126	+85.682	561.126	414.318	D
A												500.000	500.000	A
Σ	359 59 10	+50	360 00 00		329.900		-0.088		+0.075					
$f_{\beta} = -50''$		$f_x = +0.088m$		$f_D = 0.166m$										
$f_{\beta \pm} = \pm 60''$		$f_y = -0.075m$		$K = \frac{f_D}{\sum D} = \frac{1}{4100} < K_{\pm} = \frac{1}{4000}$										

5. 记录要求

(1) 记录要求：角度测量取至秒；距离测量取至毫米。

(2) 记录书面要求：一切外业原始观测值和记事项的与数字，应清晰端正，不得潦草模糊。手簿中的任何原始记录不得擦去和涂改。对原始记录有错误的数字与文字，应仔细核对后以单线划去，在其上方写出正确数字与文字，并在备注栏中注明原因；同一测站内

不得有两个相关原始数字的连环划改；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。

6. 评分规则与评分标准

(1) 速度成绩

速度成绩占总成绩的 30%。任务完成，提交资料才有速度成绩。速度成绩根据比赛时间长短用公式计算确定。计算公式如下：

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

公式中：T1 为所有参赛队中最短测算用时；Tn=60 分钟（为比赛标准用时）；Ti 为实际测算用时（用时精确到秒）。超过 60 分钟速度成绩为 0 分，超过 70 分钟，本实操项目成绩为 0。

(2) 质量成绩

质量成绩占总成绩的 70%。成果质量从观测质量和测量成果精度等方面考虑进行分类：合格成果和二类成果（不合格成果）。

凡原始观测记录连环涂改，半测回互差超限，距离测量往返读数互差超限，角度闭合差超限，导线全长相对闭合差超限等，违反其中之一即为二类成果，见表 4。

表 4 导线二类成果

内容	标准	备注
测站限差	角度测量 2C 值、测回互差超限；距离测量往返读数互差超限，	二类
观测记录	连环涂改、用铅笔记记录划改	二类
记录手簿	不按要求使用中性笔填写、计算、手簿出现与测量数据无关的文字符号等	二类
导线闭合差	超限或未计算、分配	二类
仪器设备	摔倒落地	取消资格
其它违规情况		

凡是手簿内部出现与测量数据无关的文字、符号等内容，也会被定为二类成果。质量成绩由观测记录（外业）和导线计算（内业）两部分成绩组成，总计 70 分，扣完为止。详见表 5。

表 5 导线测量项目评分标准

评测内容	
观测与记录	仪器箱盖未及时关好
	携带仪器设备跑步
	测量不按规定路线
	干扰别人测量
	使用电话、对讲机等通讯工具
	骑在脚架腿上观测
	观测、记录轮换
	非测站记录人员参与计算
	测站记录计算未完成就迁站
	记录转抄
	观测记录不同步
	手簿记录空栏或空页
	手簿计算
	记录规范性
	划改不用尺子或多线
	同一数据划改超过 1 次或一测站划改超过 1 处
	划改后不注明原因或原因不规范
	手簿整测站划改
	测错算对或测对算错
	应填写点名
内业计算	导线计算
	计算表整洁

(3) 比赛总成绩=质量成绩+速度成绩

其中成果质量总分 70 分，按评分标准计算；作业速度总分 30 分，按各组竞赛用时计算。两项成绩相加成绩高者优先；二类成果总成绩按 60%计算，取消获奖资格。

7. 比赛说明

(1) 比赛过程中任何人不得提示，各人应独立完成仪器操作、记录。

(2) 若有作弊行为，一经发现一律按零分处理。

(3) 比赛前参赛人员应准备好中性笔、计算器（非编程）。

(4) 比赛时间自裁判发出开始指令，至提交完所有数据并将仪器装箱由选手报告操作完毕后终止计时。

(5) 比赛仪器应为全站仪（测角精度 2" 及以上）。

(6) 数据记录均应填写在相应记录表中、不得转抄，记录表以外的数据不作为比赛成果。

四、理论知识考试纪律

(一) 理论知识考试采用闭卷考试，优先采用机考形式。

(二) 参赛选手提前 15 分钟进入考场。入考场前，由监考人员查验身份证、准考证，选手应按指定座位对号入座。

(三) 笔试所用的笔、草稿纸统一由监考人员发放，参赛选手不得携带手机等通讯工具进入考场，违反者一律取消考试资格。

（四）参赛选手应遵守考场纪律，服从监考人员指挥。选手应保持肃静，不准交头接耳，传递纸条，偷看他人试卷以及进行其它作弊行为。违反者一律取消比赛资格。

（五）正式开考后迟到 10 分钟者，一律按自动弃权处理；开考 30 分钟后方可允许参赛选手离开考场，但不得在考场周围高声谈论、逗留。

（六）考试过程中有事可向监考人员举手示意，由监考人员负责处理。监考人员对涉及到考题的问题不得有任何解释和暗示行为。

（七）考场中除指定的监考人员外，其它人员（如领导、新闻记者等）应经组委会特许并佩带标志后方可进入。

（八）考试时间结束，一律交卷（应连同草稿纸一起上交），否则试卷作废。

五、实际操作考核规则

（一）赛场纪律

1. 参赛选手必须服从监考人员指挥，按“实际操作考核评分标准”、“实际操作考核规则”进行实际操作考核。在实际操作考核中凡违反规则者，裁判员有权予以警告、制止，对劝阻不听者，裁判员应立即向裁判长汇报，由裁判长做出相应处理。

2. 赛场内应保持肃静，不得喧哗和相互讨论。竞赛过程中如发现问题，应立即向监考人员反映。

3. 除该场次的参赛选手及裁判人员、必要的工作人员和安保人员外，其他人员（包括领导、嘉宾、新闻宣传人员等）应在遵守赛场纪

律并佩戴规定标志的前提下，由组委会工作人员陪同进入赛场。

4. 裁判员及赛场工作人员与参赛选手不得进行任何提示性交谈。其他允许进入考场的人员（包括由组委会工作人员陪同进入赛场的人员），一律不准与参赛选手交谈。任何赛场人员均不准干扰参赛选手的正常操作。发现营私舞弊者，应立即停止竞赛，若是裁判人员责任，则应当场取消其裁判资格，若是选手责任，则当场取消其竞赛资格，并将情况通知其所在单位做出处理。

5. 对严重违反安全操作规程或竞赛规则者扣全分（有危害身体和设备安全的操作裁判员应立即终止其比赛，并明确告知选手，此项目计 0 分），经裁判员警告、制止，不听劝阻等情节特别严重者取消其参赛资格，并通报所在单位。

6. 选手在竞赛中必须服从裁判员的评判，不得在现场与裁判员发生争执。如果出现异议，由参赛选手所在单位于赛后向总裁判长提出申述，也可以向竞赛仲裁委员会以书面形式提出仲裁。具体办法参照竞赛相关规定。

7. 未尽事宜，由竞赛组委会现场裁决。

（二）实际操作考核设施

1. 水准测量所需工具材料

DS3 型或更高精度水准仪、尺垫 2 个、脚架、2m 及以上红黑面水准尺、记录表、中性笔、计算器等。

2. 导线测量所需工具材料

全站仪（测角精度 2" 及以上）、脚架、棱镜、记录本、中性笔、计算器等。

3. 参赛所需仪器设备、中性笔、计算器、记录本等均由选手自带；大赛组委会负责准备记录表、哨子、秒表等比赛用品。

4. 组委会提供备用仪器设备，如需使用请提前联系。

六、安全规则

（一）参赛选手未经裁判员同意，不得擅自进入竞赛现场。

（二）参赛选手饮酒、服用药物（安眠、兴奋等）后，不得进入实际操作比赛场地。

（三）参赛选手须穿戴好必要劳保用品进入竞赛岗位，禁止穿凉鞋、拖鞋、高跟鞋。长发者应将头发盘起。

（四）参赛人员应爱护竞赛场所的仪器设备，操作设备时应按规定的操作程序谨慎操作。操作中若违反安全操作规定导致发生较严重的安全事故，将立即取消竞赛资格。

（五）安全文明作业，保持赛场安静，不允许有大声喧哗、吵闹、跑动等不文明行为。

七、其他

本技术文件最终解释权归 2023 年全国黄金行业技能大赛——“招金杯”职业技能竞赛组织委员会。

附件 2

2023 年全国行业职业技能竞赛
——“招金杯”第十二届
全国黄金行业职业技能竞赛

矿石处理工
技术文件

2023 年全国行业职业技能竞赛
“招金杯”第十二届全国黄金行业职业技能竞赛组委会
2023 年 6 月

目 录

一、竞赛说明.....	3
二、理论知识考试.....	4
三、实际操作考核.....	4
(一) 项目一：挑选入磨不合格矿石.....	4
(二) 项目二：分级机溢流浓度、细度检测.....	5
(三) 项目三：破碎、筛分、磨矿模拟操作.....	5
(四) 项目四：浮选模拟操作.....	6
四、理论知识考试纪律.....	7
五、实际操作考核规则.....	8
(一) 赛场纪律.....	8
(二) 实际操作考核评分标准.....	10
六、安全规则.....	19
七、实际操作考核设施.....	19
八、其他.....	20

一、竞赛说明

(一) 本次竞赛以矿石处理工（破碎、筛分、磨矿、浮选）为依据，按照其中对高级工及技师理论知识、技能操作要求并结合黄金生产企业的实际情况命题。为突显行业特点，本届黄金行业职业技能竞赛矿石处理工实操竞赛内容的设置为黄金矿石物料的处理。

(二) 本次竞赛总成绩由理论知识考试成绩和实际操作考核成绩两部分组成，理论知识考试成绩占 30%；实际操作考核成绩占 70%。参赛选手的最终名次依据理论与操作技能两项成绩的累加成绩排定，当出现成绩相同时，以操作技能成绩高者名次在前。（比赛项目、时间及计分方式具体见表 1）

表 1 比赛项目、时间及计分方式对应表

内容	项目	限时 (分钟)	配分 (分)	计分比例 (%)	分项计分 比例 (%)	成绩计算 (分)
理论知识	理论知识考试(含实操笔答)	120	100	30	100	30
实操项目	项目一:挑选入磨不合格矿石	5	100	70	10	7
	项目二:分级机溢流浓度、细度检测	15	100		20	14
	项目三:破碎、筛分、磨矿模拟操作	45	100		40	28
	项目四:浮选模拟操作	30	100		30	21
合计		215	500	100	200	100

(三) 参赛选手须是在岗人员，已经获得“中华技能大奖”、“全国技术能手”的人员不得以选手身份参赛。参赛凭参赛证、身份证入场。

二、理论知识考试

本次竞赛由行业相关专家联合命题，由有色金属行业职业技能鉴定指导中心命制理论知识考试试题。结合企业生产实际命制，在题库内随机抽取。

（一）考试时间：120 分钟。

（二）考试分值：100 分，占总成绩的 30%。

（三）试题类型：判断题、单选题。

（四）复习参考资料：

1.《碎矿与磨矿》，13 版冶金工业出版社，书号：ISBN：9787502459826；

2.《浮游选矿技术》，冶金工业出版社，书号：ISBN：9787502439941。
及其他与矿石处理的相关教材。

三、实际操作考核

实际操作考核设四个项目，采用实际操作的方式进行竞赛。

（一）项目一：挑选入磨不合格矿石

1. 考试时间：5 分钟。

2. 考试分值：100 分（占总成绩的 7%）。

3. 考试内容：矿石样品为细碎产品，每位参赛选手在指定考场，按组委会统一指定的考核区域及规定时间内，在 100 个矿粒中选取大于球磨入料粒度（12mm）的不合格品，其中不合格产品共有 10 个。挑选结束后由裁判组当场通过 12mm 圆筛过筛确认，确认后选手方可离场。

(二) 项目二：分级机溢流浓度、细度检测

1. 考试时间：15 分钟。

2. 考试分值：100 分（占总成绩的 14%）。

3. 考核要点：分级机溢流产品取样操作、称量、筛析的规范性，计算过程、结果精确性及操作时长。

(1) 分级机溢流截取的标准性；

(2) 称量的准确性；

(3) 筛析过程规范性；

(4) 数据记录完整性；

(5) 计算过程及结果精确性；

(6) 器皿、工具清洗及整理。

除非另有说明，在检测过程中所用清水比重均视为 1g/cm^3 。

4. 考试内容：参赛选手到组委会指定的生产现场，在规定的时间内，根据现场给出的矿石密度、浓度壶容积（500ml），用取样勺、浓度壶、200 目标准筛、洗瓶、洗耳球、电子秤等工具现场测量分级机溢流浓度，使用快速筛析法测定溢流细度，并在提供的记录纸上进行计算、记录。

(三) 项目三：破碎、筛分、磨矿模拟操作

1. 考试时间：45 分钟。

2. 考试分值：100 分（占总成绩的 28%）。

3. 考核要点：矿石破碎、筛分、磨矿操作的规范性，各环节产品是否符合技术要求，计算过程、结果准确性及操作时长。

- (1) 破碎、筛分、磨矿过程的规范性；
- (2) 破碎产品、磨矿产品损失率；
- (3) 磨矿时间记录、磨矿水量计算精确性；
- (4) 破碎产品粒级、磨矿产品细度；
- (5) 器皿、设备清洗及整理。

除非另有说明，在检测过程中所用清水比重均视为 1g/cm^3 。

4. 考试内容：参赛选手到组委会指定的作业现场，在规定的时间内，将组委会提供的 2050 克块矿（已烘干，水份视为零），使用现场颚破、对辊、托盘、2mm 圆筛,进行破碎筛分作业，破碎粒度 $<2\text{mm}$ ，矿量损失 $<50\text{g}$ （电子秤计量）；使用四分法将破碎产品缩分为 4 份，每份约 500 克，通过天平计量；缩分好的产品（约 500g）使用锥形球磨机进行磨矿，根据提供的矿石普氏硬度、可磨性系数、磨矿浓度等参数，使用洗耳球、洗瓶、不锈钢盆、秒表等工具，并在记录纸上计算、记录添加水量、磨矿时间。选手在规定的时间内最多进行 3 次磨矿，并提交认为最接近-200 目 60%的磨矿产品，细度以-200 目 $60\pm 2\%$ 为基准。

（四）项目四：浮选模拟操作

1. 考试时间：30 分钟。
2. 考试分值：100 分（占总成绩的 21%）。
3. 考核要点：浮选操作的规范性，矿浆浓度、药剂添加量、精矿产率，以及计算过程、结果准确性、操作时长。

- (1) 浮选操作的规范性；

- (2) 药剂及水量添加准确性;
- (3) 精矿产率的准确性;
- (4) 计算过程及结果精确性;
- (5) 器皿清洗及整理。

4. 考试内容：在选矿实验室，每位参赛选手随机抽取一份竞赛组委会事先准备好的样品 500g，根据给定的矿石密度、药剂制度、浮选浓度、浮选时间、浮选机转数等参数，按操作规范及技术要求进行浮选试验。浮选精矿产量与标准值（各选手平均值）误差 $<5\%$ ，浮选指定工艺流程为一粗一扫开路流程，粗精和扫精合并为最终精矿。每位参赛选手所得的精矿由裁判组重新编号后交由工作人员统一进行样品烘干称重。

四、理论知识考试纪律

(一) 理论知识考试采用闭卷考试。

(二) 参赛选手提前 15 分钟进入考场。入考场前，由监考人员查验身份证、准考证，选手应按指定座位对号入座。

(三) 笔试所用的笔、草稿纸统一由监考人员发放，参赛选手不得携带手机等通讯工具进入考场，违反者一律取消考试资格。

(四) 参赛选手应遵守考场纪律，服从监考人员指挥。选手应保持肃静，不准交头接耳，传递纸条，偷看他人试卷以及进行其它作弊行为。违反者一律取消比赛资格。

（五）正式开考后迟到 10 分钟者，一律按自动弃权处理；开考 30 分钟后方可允许参赛选手离开考场，但不得在考场周围高声谈论、逗留。

（六）考试过程中有事可向监考人员举手示意，由监考人员负责处理。监考人员对涉及到考题的问题不得有任何解释和暗示行为。

（七）考场中除指定的监考人员外，其它人员（如领导、新闻记者等）应经组委会特许并佩带标志后方可进入。

（八）考试时间结束，一律交卷（应连同草稿纸一起上交），否则试卷作废。

五、实际操作考核规则

（一）赛场纪律

1.参赛选手必须服从监考人员指挥，按“实际操作考核评分标准”、“实际操作考核规则”进行实际操作考核。在实际操作考核中凡违反规则者，裁判员有权予以警告、制止，对劝阻不听者，裁判员应立即向裁判长汇报，由裁判长做出相应处理。

2.赛场内应保持肃静，不得喧哗和相互讨论。竞赛过程中如发现问题，应立即向监考人员反映。

3.除该场次的参赛选手及裁判人员、必要的工作人员和安保人员外，其他人员（包括领导、嘉宾、新闻宣传人员等）应在遵守赛场纪律并佩戴规定标志的前提下，由组委会工作人员陪同进入赛场。

4.裁判员及赛场工作人员与参赛选手只能进行有关工作方面的必要联系，不得进行任何提示性交谈。其他允许进入考场的人员（包括

由组委会工作人员陪同进入赛场的人员),一律不准与参赛选手交谈。任何赛场人员均不准干扰参赛选手的正常操作。发现营私舞弊者,应立即停止竞赛,若是裁判人员责任,则应当场取消其裁判资格,若是选手责任,则当场取消其竞赛资格,并将情况通知其所在单位做出处理。

5.对严重违反安全操作规程或竞赛规则者扣全分(有危害身体和设备安全的操作裁判员应立即终止其比赛,并明确告知选手,此项目计0分),经裁判员警告、制止,不听劝阻等情节特别严重者取消其参赛资格,并通报所在单位。

6.选手在竞赛中必须服从裁判员的评判,不得在现场与裁判员发生争执。如果出现异议,由参赛选手所在单位于赛后向总裁判长提出申述,也可以向竞赛仲裁委员会以书面形式提出仲裁并缴纳仲裁保障金。具体办法参照竞赛相关规定。

7.未尽事宜,由竞赛组委会现场裁决。

(二) 实际操作考核评分标准

项目一、挑选入磨不合格矿石评分标准

序号	考核内容	考核要点	配分
1	劳保用品穿戴	劳保用品穿戴正确（工作服、安全帽、手套）	20
2	不合格粒级挑选	有效选取个数 10 个	80
3	合计		100
出现安全事故、私自带非比赛样品进入赛场的取消比赛资格。			

有效选取 12mm 以上矿石个数 10 个,超过 10 个每多 1 个扣 8 分,不足 10 个视为错选,错选 1 个扣 8 分,扣完为止。

项目二、分级机溢流浓度、细度检测评分标准

序号	考核内容	考核要点	配分	评分标准	扣分	得分
1	劳保用品穿戴	劳保用品穿戴正确(工作服、安全帽、耳塞、长发盘入安全帽内,工作鞋)	5	每少一项扣 1 分		
2	准备	检查浓度壶体积、重量;检查取样工具;检查筛子;检查计量工具	14	1.未冲洗浓度壶扣 2 分; 2.空壶未称量或未记录结果扣 2 分; 3.水加壶未称量或未记录扣 2 分; 4.浓度壶体积计算错误扣 2 分; 5.未检查、冲洗取样工具扣 2 分; 6.未检查筛子情况扣 2 分; 7.未检查计量器具(是否水平)扣 2 分。		
3	取样方法	均匀取样、取样方式及取样量	15	1.取样勺接触溢流堰扣 2 分(避免矿泥进入取样勺); 2.取样未取全扣 2 分; 3.取样角度不合适扣 2 分; 4.矿浆溢出取样勺扣 2 分; 5.转移矿浆有溢出(洒落损失)扣 2 分; 6.转移矿浆不彻底取样勺中未倒干净扣 2 分; 7.最后一勺取样量不合适,导致浓度壶最上口流出矿浆扣 3 分。		

4	称重	称重过程规范性	6	<ol style="list-style-type: none"> 1.称重前矿浆从溢流口溢出浓度壶后未冲洗的扣 1 分； 2.装满之后转移浓度壶过程中矿浆有溢出的扣 1 分； 3.称重前计量器具未检查归零扣 1 分； 4.矿浆加壶未称量或未记录扣 2 分； 5.称量后未清理称面扣 1 分。 		
5	浓度计算	根据称量数及比重计算浓度	8	<ol style="list-style-type: none"> 1.浓度计算公式不正确扣 2 分； 2.计算结果保留小数点后 2 位，结果计算错误扣 6 分。 		
6	筛析	矿浆转移、筛析	30	<ol style="list-style-type: none"> 1.浓度壶中矿浆向筛子转移过程中有损失扣 5 分； 2.转移矿浆不彻底浓度壶未倒干净扣 5 分； 3.用手或毛刷在筛面上滑动扣 4 分； 4.未筛析干净（换水不少于 3 次，最后一次清澈没有明显颗粒物即判断筛析干净），扣 4 分； 5.筛上物向浓度壶转移不彻底有残留的扣 4 分； 6.转移过程中有洒落流失扣 4 分。 7.筛上物转移后浓度壶未补满水扣 4 分。 		
7	称量	称重	6	<ol style="list-style-type: none"> 1.称重前矿浆从溢流口溢出浓度壶后未冲洗的扣 1 分； 2.转移浓度壶过程中矿浆或水有溢出的扣 1 分； 		

				3.称重前计量器具未检查归零扣 1 分； 4.筛上物加壶未称量或未记录扣 2 分； 5.称量后未清理称面扣 1 分。		
8	计算	根据称量数 计算细度	8	1.计算公式不正确扣 2 分； 2.计算结果保留小数点后两位，计算错误扣 6 分。		
9	比赛时长		5	在规定时长 15 分钟内完成得 5 分，超出 1 分钟扣 1 分，扣完停止比赛。		
10	现场清理	清理取样勺、 浓度壶等工 具并归位	3	未冲洗取样勺、浓度壶、筛子未冲洗和归位的每一项扣 0.5 分。		
11	合计		100			
出现安全事故、私自带非比赛样品进入赛场的取消比赛资格。						

项目三、破碎、筛分、磨矿流程模拟操作项目评分标准

序号	考核内容	考核要点	配分	评分标准	扣分	得分
1	劳保用品穿戴	劳保用品穿戴正确（工作服、安全帽、口罩、护目镜、耳塞、长发盘入安全帽内，工作鞋）	5	每少一项扣 1 分		
2	破碎	检查、准备及操作	25	<p>1.检查颚式破碎机、对辊破碎机防护罩是否牢靠、并清理积矿，每有一项未检查扣 2 分；每有一个设备未清理扣 2 分，共 8 分；</p> <p>2.试运行破碎设备，未调试的分别扣 2 分，共 4 分；</p> <p>3.操作过程中出现误操作的扣 5 分；（未开机先给料、设备卡死）</p> <p>4.给矿过程造成断料、堵料的每有一项扣 1 分，共 4 分；</p> <p>5.破碎任务完成后未清理现场的扣 2 分；</p> <p>6.破碎任务完成时未及时停止设备的，扣 1 分，共 2 分。</p>		
3	筛分	检查、准备及操作过程	10	<p>1.未检查筛子扣 2 分；</p> <p>2.筛分时，筛上物料撒出扣 3 分；</p> <p>3.破碎产品过筛率小于 98%扣 3 分；</p> <p>4.操作完成后未清理现场的扣 2 分。</p>		

4	混匀缩 分	采用四分法 缩分	15	<p>1.缩分前将破碎产品使用电子天平称量,损失量超过 50g 扣 5 分;</p> <p>2.将破碎产品在胶板上利用堆锥法混样不少于 3 次,少于 3 次扣 2 分;</p> <p>3.操作过程中将物料用四分法缩分弄洒的扣 4 分;</p> <p>4.缩分出 4 份样品,每份与标准值进行对比,重量差超出$\pm 5\%$扣 1 分。共 4 分(筛分后样品重量的均值作为缩分样品考核依据)。</p>		
5	磨矿	检查、准备 及操作过程	20	<p>1.调试运行并检查和冲洗球磨机,未实施扣 4 分;</p> <p>2.未清洗干净,明显有矿浆的,扣 2 分;</p> <p>3.按 60-70%之间磨矿浓度进行磨矿,水量计算和添加错误的扣 3 分;</p> <p>4.加料前未试漏,检查排矿口是否拧紧,扣 3 分;</p> <p>5.加料过程中矿粉撒出磨机外,扣 4 分;</p> <p>6.排矿时矿浆洒出扣 2 分;</p> <p>7.磨矿完后,没有冲干净球磨机内的矿浆,扣 2 分。</p>		
6	磨矿细 度		15	<p>1.从混匀的烘干样品中取出 100.0g 进行湿式筛分,将筛上物烘干称重,计算-200 目磨矿细度,筛分过程中出现试样损失的、未筛净的各扣 2.5 分,共 5 分;</p>		

				2.细度以-200目 60±2%为基准, 每超 1%扣 1 分, 共 10 分。		
7	磨矿损失率		5	损失率在 5%之内, 每超出 1%扣 1 分, 扣完为止。		
8	比赛时长		5	规定时长为 45 分钟,45 分钟内完成得 5 分, 超时 1 分钟扣 1 分, 不满 1 分钟按 1 分钟计, 最多扣 5 分。		
9	合计		100			
出现安全事故、私自带非比赛样品进入赛场的取消比赛资格。						

项目四、浮选全流程模拟操作项目评分标准

序号	考核内容	考核要点	配分	评分标准	扣分	得分
1	劳保用品穿戴	劳保用品穿戴正确 (工作服、安全帽、口罩、耳塞、长发盘入安全帽内,工作鞋)	5	每少一项扣 1 分		
2	检查准备(开始计时)	设备检查、准备工作	5	1.正确检查设备容积和清洗,每缺 1 项扣 2.5 分,共 5 分。		
3	浮选	操作过程	60	1.正确计算试验用水量、用药量,每有一项计算错误扣 5 分,共 10 分; 2.浮选机上槽不正确,矿浆循环不畅的扣 5 分; 3.向浮选槽内转移试样出样洒落损失的扣 5 分; 4.捕收剂和起泡剂添加顺序不正确,粗选、扫选各扣 3 分,共 6 分; 5.加药、加油后搅拌时间少于 2 分钟的每有一项不合格扣 1 分,共 4 分; 6.浮选时间未达到标准的各扣 3 分,共 6 分; 7.出现严重的落槽现象扣 2 分;		

				8.矿化泡沫未及时刮出，精矿外溢造成金属量损失的扣 6 分； 9.卸槽前刮板和溢流堰未清理的各扣 2 分，共 4 分； 10.卸槽后尾矿未清理干净有残留的扣 3 分； 11.操作过程中精矿产品洒落损失的扣 3 分； 12.浮选实验结束，关刮板、充气阀、停机，顺序不正确扣 3 分； 13.未清理现场或试验器具的扣 3 分。		
4	试验结果		25	精矿重量在标准值 $\pm 5\%$ ，得 25 分，每超 1%扣 2.5 分，扣完为止。		
5	比赛时长		5	规定时长为 30 分钟，30 分钟内完成得 5 分，超时 1 分钟扣 1 分，不满 1 分钟按 1 分钟算，最多扣 5 分。		
6	合计		100			
出现安全事故、私自带非比赛样品进入赛场的取消比赛资格。						

六、安全规则

(一) 参赛选手未经裁判员同意, 不得擅自进入竞赛现场。

(二) 参赛选手饮酒、服用药物(安眠、兴奋等)后, 不得进入实际操作比赛场地。

(三) 参赛选手须穿戴好必要劳保用品进入竞赛岗位, 禁止穿凉鞋、拖鞋、高跟鞋。长发者应将头发盘起。

(四) 参赛人员应爱护竞赛场所的仪器设备, 操作设备时应按规定的操作程序谨慎操作。操作中若违反安全操作规定导致发生较严重的安全事故, 将立即取消竞赛资格。

(五) 安全文明作业, 保持赛场安静, 不允许有大声喧哗、吵闹、跑动等不文明行为。

七、实际操作考核设施

(一) 招远市国东化验设备仪器厂 XPC100×60 颚式破碎机(最大给料粒度 45mm, 最大排料粒度 6-10mm)、招远市国东化验设备仪器厂 XPC-200×125 对辊(最大给料粒度 < 10mm, 最大排料粒度 2.5mm)、200 目筛子、武汉探矿机械厂 XMQ-Φ240×90 锥形球磨机(进料粒度-3mm, 出料粒度-0.074mm)、吉林探矿机械厂 XFDIV1L 浮选机、12mm 圆孔筛子、2mm 筛子;

(二) 500ML 浓度壶、取样勺(不锈钢材质, 侧面梯形, 上部 10cm, 底部 8cm, 口宽 0.8cm, 高 10cm, 容积 120ml);

(三) 电子天平(破碎筛分考场, 梅特勒-托利多 XS6002S, 最大称量 6100 克, 精度 0.01 克)、电子天平(浓度细度检测考场, 梅

特勒-托利多 XS2002S, 最大称量 2100 克, 精度 0.01 克)、电子天平 (磨矿和浮选考场各 1 台, 梅特勒-托利多 PL4001-L, 最大称量 4100 克, 精度 0.1 克) 普通计算器、秒表; (标注各电子天平使用场所)

(四) 烤箱、通风橱、电热板、操作台;

(五) 药剂、洗瓶 500ml、洗耳球 100ml、托盘 (ϕ 19cm)、搪瓷盆 (约 ϕ 20cm)、小勺、刷子、胶板、标签等。

注: 材料及工具数量根据参加竞赛人员人数做相应准备。

八、其他

选手自备材料清单

1. 因设备及操作的差异性, 基于安全考虑, 各参赛单位必须在赛前准备好竞赛劳保用品 (口罩、工作服等), 安全帽及计算器统一由承办单位准备。裁判员及工作人员劳保用品由承办单位提供。

2. 承办单位提前准备安全须知, 竞赛前统一发放给选手、裁判、现场工作人员等。

本技术文件解释权归 2023 年全国行业职业技能竞赛——“招金杯”第十二届全国黄金行业职业技能竞赛组委会。