

土工实验赛项规程

一、技术规范

《GBT 50123-2019 土工试验方法标准》

二、竞赛内容

土工试验技能竞赛包括理论知识和技能操作两部分内容。

（一）理论部分

理论知识主要考察选手对土力学及基本知识的掌握。理论部分竞赛满分100分，占总成绩的30%，总时间为60分钟。

（二）技能部分

本次实践技能操作竞赛项目主要是“土的原位密度实验”，分项分值100分，占总成绩的70%，总时间为90分钟。

三、实操部分考核点汇总

1.土的原位密度试验

表 1 土的原位密度试验分值分配表

序号	项目	分值
1	环刀取土	26
2	称量环刀和湿土的质量	2
3	测定土样含水率	20
4	结果计算	26
5	试验仪器、工具及场地整理	6
6	时间分	20
合计		100

（1）环刀取土样（26分）

表2 考核点、分值分配、评分标准

序号	考核点	分值（分）	扣分类
1	调平天平	4	①
2	称量环刀的质量	2	②
3	环刀内壁涂凡士林	2	③
4	表层土体铲除	2	④
5	环刀取样（两个环刀分别取样）	12	⑤⑥
6	削土（削平后，举手示意裁判检查后方可向下进行）	4	⑦
总分		26	

①天平未调平，扣4分；②称量环刀质量，并在试验表格时记录，未称重或未及时记录，扣2分；③环刀内壁未涂凡士林，扣2分；④未削去土柱表层土直接放环刀取土扣2分；⑤取土样时不削土或削少量土直接下压环刀以及整个手掌放在环刀上向下用力下压环刀削土扣2分；⑥削土时每次下压环刀后，环刀刀口周围土体的高度不能大于环刀高度的1/3（以环刀刀口上边为界），超过1/3者每次扣2分；⑦削土时转动环刀扣2分；⑧削平土样两端时，用削土刀直接贴着环刀两端沿周边向中间削土扣2分；⑨削平土样时抹土扣2分；⑩取土时环刀倾斜严重（倾斜角度超过30°）的扣2分；⑪环刀内土样缺少1/5以上者扣2分，并应重新取土样，否则终止试验；⑫截断土样时位置在环刀刀口下面的距离小于5mm扣2分；⑬取土样完成后环刀内的土样与环刀内壁间有肉眼可见空隙扣2分，并应重新取土样，否则终止试验；⑭取土后未擦拭环刀外壁直接做试验扣1分；⑮土样上断面未完全超出环刀上边缘直接削平上端面的扣2分。⑯环刀方向放置错误，扣4分；⑰挖出环刀后，环刀底部或顶部土体未完全超过环刀，扣4分，应重新取土样，否则终止试验；⑱削土使环刀两端土体平整，土体低于环刀端面，扣4分；应重新取土样，否则终止试验。

注意：按⑪⑮⑱要求重新取土样时，必须符合要求，同时考核点环刀取样和削土均不得分；该项考核点中所有操作应按规程进行，未按规程的该考核点不得分。

（2）称量环刀和湿土的质量（2分）

表3 考核点、分值分配、评分标准

序号	考核	分值(分)	扣分点归
7	称量环刀和湿土的质量	2	①
总分		2	

①称量环刀和湿土的质量，并在试验表格及时记录，未称重或未及时记录，扣2分。

（3）测定土样含水率（20分）

用4个铝盒分别取样，每个土样用滴管加入酒精、燃烧不少于3次。

表4 考核点、分值分配、评分标准

序号	考核点	分值(分)	扣分点归类
8	称取铝盒的质量	2	①
9	铝盒内装入土样	2	②
10	称取铝盒和湿土的质量	2	③
11	用滴管加入酒精燃烧	12	④⑤⑥
12	称取铝盒和干土质量	2	⑦
总分		20	

①称量铝盒质量，并在试验表格及时记录，未称重或未及时记录，扣2分；②铝盒内土样质量不符合规范要求（黏土5~10g，砂土20~30g），扣2分；③称量铝盒和湿土质量，并在试验表格及时记录，未称重或未及时记录，扣2分；④用滴管加入酒精直至出现自由液面，未用滴管加入酒精或加入酒精未出现自由液面，扣2分；⑤酒精燃烧至自然熄灭后，冷却不少于1min，未自然熄灭或未达到冷却时间，扣4分；⑥燃烧次数至少3次，少于3次，扣6分；⑦称量铝盒和干土质量，并在试验表格及时记录，未称重或未及时记录，扣2分。

注意：使用酒精燃烧时，必须规范操作，注意安全，避免出现火灾。

（4）数据计算（26分）

数据计算采用实验室数据修约的原则，铝盒质量、土的质量、水的质量、土的密度保留两位小数，环刀质量、含水率、压实度保留一位小数。

表 5 考核点、分值分配、评分标准

序号	考核点	分值（分）	扣分点归类
13	环刀内湿土的质量计算	2	①
14	湿密度计算	2	①
15	铝盒内干土的质量计算	2	①
16	铝盒内水的质量计算		
17	土样含水率计算		
18	平均含水率计算		
19	土样干密度计算	4	①②
20	平均干密度计算		
21	压实度计算	4	③
22	压实质量评定	2	④
总分（分）		26	

- ① 计算结果错误、小数点保留位数或修约错误，扣2分；②平行试验结果允许差值不满足规范要求，扣4分；③没有计算过程、计算结果不正确、单位错误，扣4分；④压实质量评定错误，扣2分。

注意：试验过程中已经记录的数据不能更改。

(5) 试验仪器、工具及操作台整理（6分）

表6 考核点、分值分配、评分标准

序号	考核点	分值（分）	扣分点归类
23	仪器设备、工具及操作台整理	6	①②
总分（分）		6	

- ① 试验完成后，操作台土样未清理，扣3分；②试验完成后，仪器设备及工具未擦拭干净、未归位，扣3分。

土原位密度试验原始记录（环刀法）

选手编号：_____ 工位号：_____

最大干密度：_____ 设计压实度：_____

环刀体积：_____ 日期：_____年____月____日

湿 密 度	环刀号			
	环刀质量(g)			
	环刀体积(cm ³)			
	环刀+湿土质量(g)			
	湿土质量(g)			
	湿密度(g/cm ³)			
含 水 率	盒 号			
	盒的质量(g)			
	盒+湿土质量(g)			
	盒+干土质量(g)			
	干 土 质 量(g)			
	含 水 质 量(g)			
	含 水 率(%)			
	平均含水率(%)			
干 密 度(g/cm ³)				
平均干密度(g/cm ³)				

该部位土体的压实度为：

$$K = \frac{\rho_d}{\rho_{d \max}} \times 100\%$$

工程施工现场检测压实度为_____，压实质量满足/不满足设计要求。

裁判签字：_____

(6) 时间分 (20 分)

时间分按各组用时统一计算，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。得分计算公式为：

$$S_i = \left(1 - \frac{T_i - T_1}{T_n - T_1}\right) \times 20$$

式中： T_1 为所有参赛队员中用时最少的竞赛时间；

T_n 为所有参赛队员中不超过规定最大时长的队伍中用时最多的竞赛时间；

T_i 为各队员的实际用时。

四、竞赛流程

表7 土工试验竞赛流程表

日期	时间	内容	备注
	待定	理论部分笔试	通过“学习通”平台发布试题；
	09:00~11:00	实操部分	地点：农场水利实训室；
	13:00~16:00	实操部分	地点：农场水利实训室

注：1. 参赛各人员按分组名单，提前10分钟到农场水利实训室等候。

五、竞赛规则

(1) 参赛学生必须持本人身份证或学生证进入指定考场参加比赛，比赛无关人员不得进入赛场；

(2) 裁判员应对各参赛学生的证件进行认真检查；

(3) 竞赛正式开始15分钟以后不得再入场参加竞赛，按弃权处理。如有特殊情况需临时离场，须报告监考人员同意；

(4) 竞赛过程中，参赛选手如遇问题，需举手向监考人员提问，选手之间的互相询问均按作弊行为处理。

(5) 在竞赛规定时间结束时，应立即停止操作，不得以任何理

由拖延竞赛时间。

(6) 选手提前结束竞赛，举手向裁判人员示意，得到同意方可离开考场。

(7) 参赛选手请自觉遵守比赛纪律，不开展任何形式的作弊行为。尊重对手，尊重自己。

六、成绩评定

遵照“诚信、公平、公正、公开”的原则，按照评分标准实施成绩评定。

(1) 理论成绩：按“学习通”显示成绩计算；

(2) 实操成绩：按评分标准细则，逐项判分，再计算各项得分总和；

(3) 将以上两项成绩汇总，按各占30%与90%的权重计算最后得分，即综合成绩=理论成绩×30%+实操成绩×70%，经复核无误，由裁判人员、参赛选手签字确认、留存。

七、奖项设定

按综合成绩排名评奖，一等奖1名，其余奖项以实际参赛人数的一定比例设置，二等奖占比10%，三等奖占比20%，小数点后四舍五入。

云南农业职业技术学院

2022年4月27日

附件1 土的原位密度试验示例

土原位密度试验原始记录（环刀法）

选手编号：_____ 工位号：_____

最大干密度： $\rho = 1.61 \text{g/cm}^3$ 设计压实度： $K \geq 96.0\%$

环刀体积： $v = 200 \text{cm}^3$ 日期：_____年 月 日

湿密度	环刀号	1#		5#	
	环刀质量(g)	174.2		173.6	
	环刀体积(cm^3)	200		200	
	环刀+湿土质量(g)	526.20		521.60	
	湿土质量(g)	352.00		348.00	
	湿密度(g/cm^3)	1.76		1.74	
含水率	盒号	112#	105#	121#	104#
	盒的质量(g)	13.24	13.33	13.22	13.24
	盒+湿土质量(g)	22.55	23.05	22.58	22.32
	盒+干土质量(g)	21.53	21.97	21.57	21.34
	干土质量(g)	8.29	8.64	8.35	8.10
	含水质量(g)	1.02	1.08	1.01	0.98
	含水率(%)	12.3	12.5	12.1	12.1
	平均含水率(%)	12.4		12.1	
干密度(g/cm^3)		1.57		1.55	
平均干密度(g/cm^3)		1.56			

该部位土体的压实度为：

$$K = \frac{\rho_d}{\rho_{d\max}} \times 100\% = \frac{1.56}{1.61} \times 100\% = 96.9\%$$

工程施工现场检测压实度为96.9%，压实质量满足设计要求。

裁判员签字：_____

