

全國高級中等學校105學年度工業類科學生技能競賽



車床工職類 協調會議 (2016/07/14)

陳順同 教授

國立臺灣師範大學 機電工程學系

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

1

1

會議大綱



- 1) 105學年度車床工職類競賽時程安排說明
- 2) 104學年度車床工職類賽後優點與待改進事項
- 3) 104學年度車床工職類賽後問題與回覆
- 4) 近5年度車床工職類競賽成績統計
- 5) 歷年度車床工職類學/術科命題原則
- 6) 歷年度車床工職類常見問題剖析
- 7) 105學年度車床工職類命題相關事項說明
- 8) 105學年度選手應注意事項(領隊會議)
- 9) 105學年度車床重要規範需求說明
- 10) 主辦單位之場地與設備規劃說明
- 11) 問題討論
- 12) 主辦單位場地設備規劃說明與參觀

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

2

2

全國高級中等學校105學年度工業類科學生技能競賽 車床工職類-選手試車與競賽時間(部分待討論)



科目	日期	時間	項目	比率
車床抽籤	11月22日 (星期二)	09:30~10:00	車床選手抽籤(車床編號確認)，未 到者，由主辦單位代抽。	
選手試車		10:10~11:40	下午場選手試車與校刀(車床精度確認) 選手離開前，需進行車床之清潔與保養	
選手試車		12:00~13:30	上午場選手試車與校刀(車床精度確認) 選手離開前，需進行車床之清潔與保養	
會議		15:00~15:30	總領隊會議時間	
會議		15:30~16:10	車工領隊會議時間	
學科測驗		16:20~17:10	車工選手學科測驗時間	20%
術科競賽	11月23日 (星期三)	07:30~08:00	上午場次選手報到	80%
		08:00~12:00	術科競賽	
		12:30~13:00	下午場次選手報到	
術科競賽	13:00~17:00	術科競賽		
賽後講評	11月24日 (星期四)	09:00~10:00	車工賽後講評與檢討	
評分	11月24日 (星期四)	08:30~12:00	評審術科評分與成績統算	

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

3

2

全國工科競賽104學年度(嘉義高工)賽後優點



- 1) 主辦單位機械科張智賢老師及陳文祥老師，於車床工競賽的後勤支援工作，主動積極，認真負責，服務的同學也很努力用心，始比賽過程得以順利進行，值得嘉許。
- 2) 術科總體表現方面，大多數選手普遍都能接受於車削及磨削過程中，配戴安全眼鏡的習慣。
- 3) 選手都能遵守競賽規則，尤其在刀具準備方面，著實能遵守大會規定，顯見誠實教育已獲落實。

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

4

4

全國工科競賽104學年度(嘉義高工) 賽後待改進事項



- 1) 車床維修商在全國競賽的機器維修能力經驗方面，比較缺乏，導致部分車床的精度受影響。
- 2) 選手單獨決問題的能力，以及研磨刀具和各式刀具切削的能力仍有待加強，如思考刀具崩裂後的替代方案，如製程技術的規劃。
- 3) 部分選手易有加工速度即為切削速度的錯誤觀念，導致使用錯誤的加工條件。在車刀研磨或交件方面，選手甚至用跑步的，忽略了機械工場潛在的危險性。

全國工科競賽104學年度 賽後問題與回覆-Q1



Q1.

請命題委員考慮車床使用年限和加工過程及評分公差。(國立鳳山高級商工職業學校)

A1.

- (1) 謝謝國立鳳山高級商工職業學校的意見。
- (2) 全國工科技能競賽係全國至為重要的比賽，國教屬每年均提撥經費供主辦單位辦理，包括相關硬體設備更新與維修費用等。
- (3) 104學年度的技能競賽，部分車床雖稍舊，但比起過去5年所承辦的學校，其車床年限尚屬中等，如能善用經費，落實維修，車床精度自是沒問題。
- (4) 關於評分公差制定，車床評審委員會每年均會開會討論，所考量內容包括當年度的硬體設備狀況、車床精度、試題難易度及加工時間等因素。

全國工科競賽104學年度 賽後問題與回覆-Q2



Q2.

評分表能夠公布。(國立員林高級農工職業學校)

說明: 學生比賽結果有好有壞，若能夠提供評分表(並非評分結果)對於學生也是一個正面的學習效果。

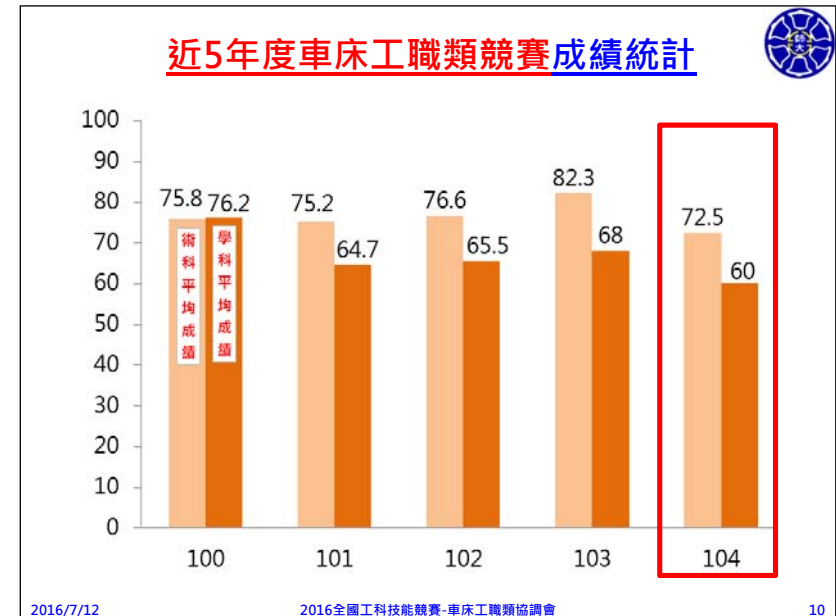
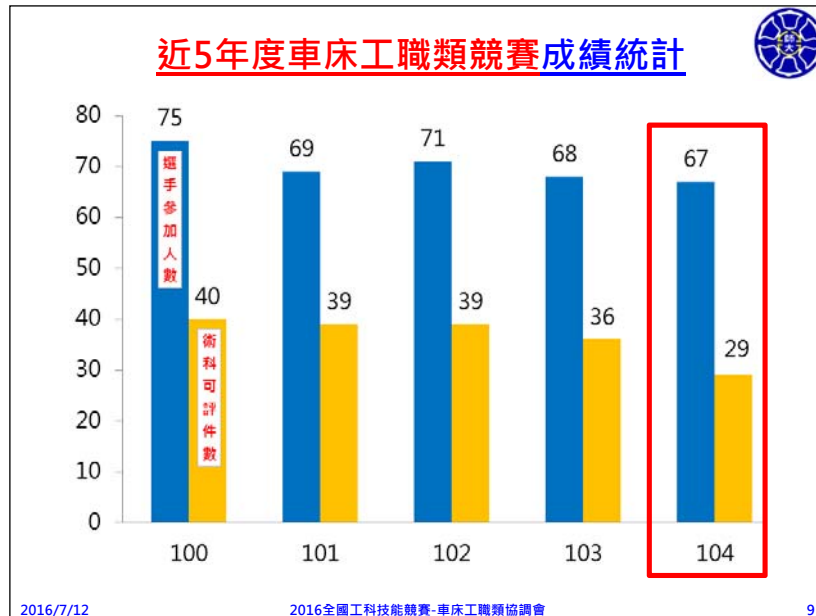
A2.

- (1) 謝謝國立員林高級農工職業學校的意見。
- (2) 每位選手的「學術科評分表」，依大會規定，都需繳回至大會存查，如選手或指導老師對於細項成績有疑慮者，可向大會申請複查。

近5年度車床工職類競賽成績統計



競賽年度	(海山)	(南工)	(松農)	(竹工)	(嘉工)
	100	101	102	103	104
選手參加人數	75	69	71	68	67
金手獎人數	10	9	10	9	9
錄取人數(含金手)	32	28	32	28	28
術科可評件數	40	39	39	36	29
術科平均(100計)	75.8	75.2	76.6	82.3	72.5
術科最高(100計)	92.5	94.4	96.3	100	90
術科最低(100計)	38.1	46.3	51.9	61.3	46.5
學科平均(100計)	76.2	64.7	65.5	68	60
學科最高(100計)	95	85	82.5	90	90
學科最低(100計)	45	0	32.5	45	35



近5年度車床工職類競賽體績移除量統計

年份	公套移除量(%)	母套移除量(%)	總移除量(%)
100	67.68	57.51	62.92
101	67.61	53.06	60.85
102	67.94	57.28	62.98
103	73.07	64.66	69.13
104	68.87	60.28	63.81

2016/7/12 2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會 11

全國工科競賽歷年度車床工職類協調會 學/術科命題原則與目標

- 考量選手所學領域(課綱為主，考量包括材料體積移除率，公差等級，公差部位數，選手歷年表現等)。
- 考驗選手臨場反應能力，避免千篇一律的制式反應。
- 測試選手單獨解決問題能力。
- 評量選手的工作態度與職業道德。
- 不淪為各校器材競賽的命題範疇。
- 「教育，公平，安全」是本競賽最終原則。
- 最終目標在選拔真正有實力的選手。

2016/7/12 2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會 12

105學年度車床工職類競賽錄取人數(預估)



二、錄取名額：各職種錄取 5 至 76 名，視參加人數而定，其標準如下表：

參加競賽人數	錄取人數	頒獎人數	備註
220 人以上	76 人	金手獎 17 名	
190-219 人	72 人	金手獎 16 名	
160-189 人	64 人	金手獎 15 名	
140-159 人	56 人	金手獎 14 名	
120-139 人	50 人	金手獎 13 名	
100-119 人	44 人	金手獎 12 名	
80 至 99 人	38 人	金手獎 11 名	
70 至 79 人	32 人	金手獎 10 名	
60 至 69 人	28 人	金手獎 9 名	104學年度車床工職類
50 至 59 人	24 人	金手獎 8 名	
40 至 49 人	20 人	金手獎 7 名	
30 至 39 人	16 人	金手獎 6 名	
20 至 29 人	12 人	金手獎 5 名	
10 至 19 人	8 人	金手獎 4 名	
9 人以下	5 人	金手獎 3 名	

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

13

12

歷年度車床工職類競賽評(配)分方式



- 1) 本項競賽採「項目得分」方式進行，非「優劣淘汰」式競賽。
- 2) 尺寸配分原則：徑向尺寸：2分/部位，軸向尺寸：1分/部位，功能精度：4分/部位。(徑向尺寸：2倍軸向尺寸分數，功能尺寸：2倍(以內)的徑向尺寸分數)
- 3) 公差值愈大，扣分單位值愈大(以功能配分為例說明)。
- 4) 每一部位均量測並登錄該部位尺寸之「最差處」(以法蘭(Flange)厚度為例)。
- 5) 加工速度配分原則：03:30前(加工速度得分最高)，加工速度之得分，隨時間(每5分鐘)逐階遞減，04:00:01以後得0分。
- 6) 未完成件、與圖不符、無法配合及任一尺寸公差大於1mm者，均不予評分。
- 7) 術科評分後，每份評分表單均由三位評審各再校正一次，並簽名確認。
- 8) 學科筆試佔總分20%，是非題20題，選擇題20題，佔分比例：0.5總分/每題。
- 9) 學科試題閱卷完畢後，每份試卷再由三位評審各再校正一次，並簽名確認。
- 10) 學/術科細項成績均以Excel進行統算，並由每位評審再確認及簽名。
- 11) 成績登錄於大會系統中，包括選手的學科、術科，及「不予評分」的原由。
- 12) 每位選手評分表，賽後當天隨即交由大會保管，選手或指導老師對成績有疑問者，可向大會提出申請複查。

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

14

14

車床工競賽歷年常見問題剖析(訓練面)



- 檢視車床訓練的三個面向(三個月以上訓練期)(1)術科熟練度訓練，(2)術科穩定度訓練，(3)學科融會貫通閱讀。
- 例1：「術科依所記圖面製作」→突顯選手只接受單一圖面訓練，導致習慣性反應。
- 例2：「面對突發狀況，選手無法冷靜思考因應」→突顯選手接收太多制式化訓練，意外訓練太少。
- 例3：「極少數指導老師自身情緒管理失當」→極少數指導老師無法以高EQ和高IQ解決問題，無形中傳播錯誤的教育態度與觀念，導致選手緊張過度，嚴重影響自己和他校選手。
- 例4：「錯誤的加工參數使用」→選手使用不對的加工參數和加工方法，且不自覺。
- 例5：「筆試投入時間不夠」→訓練過程，太過強調術科操作，忽略學科，以致失去關鍵得分。

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

15

15

車床工競賽歷年常見問題剖析(技術面)



✓ 缺乏熟練度訓練實例：

- 錯誤的切削速度選用→如以1200rpm粗車φ60mm的外徑(過度緊張)。
- 刀具鈍化，無法快速復原→突顯選手的刀具研磨能力薄弱(2分鐘內恢復)。
- 切屑嚴重纏繞→錯誤的切速與進給率使用，以及未能善用斷屑槽。
- 以活動頂心支撐工件進行輾花→突顯選手不熟車床加工機制。
- 極大切削噪音(摩擦)→選手無法正確研磨刀具及鑽頭切削角度。

✓ 缺乏穩定度訓練實例：

- 齒輪嚙合發出撞擊聲→突顯選手過度緊張，夾頭未完全停止即換檔。
- 用力踩踩剎車踏板→選手一味追求加工速度，無法從容以對。
- 錯誤的製程使用→突顯選手緊張過度，工作程序失誤並打亂步調。
- 刀具崩裂，無法立即找到替代方案→突顯選手缺乏臨場應變能力。
- 車床動力突然消失(導致刀具崩裂)→選手緊張過度，操控動作不確實。
- 工作崗位凌亂→錯誤工作方法使用或過度的切削劑使用。

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

16

16

全國工科競賽歷年度車床工職類協調會 一般問題排解(SOP)



步驟1. 瞭解實際情況

步驟2. 安撫選手情緒

步驟3. 告知處理方法

選手自己的失誤所引起

→不延長時間(車刀研磨為例)

機器本身問題所引起(三位評審討論認定)

→補足所需時間(夾頭更換為例)

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

17

17

全國工科競賽歷年度車床工職類協調會 選手受傷問題排解(SOP)



步驟1. 瞭解實際情況

步驟2. 安撫選手情緒

步驟3. 告知處理方法

• 輕微→清理包紮傷口，繼續比賽。

• 重傷→清理包紮傷口，送醫。

• 選手自己的失誤所引起→不延長時間。

• 機器本身問題所引起→補足所需時間。

(機器本身問題需由三位評審討論認定)

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

18

18

2016/7/12

2016/7/12

全國工科競賽105學年度車床工職類協調會 術科競賽各階段公告時程



- 1) 「大會場地設備、材料及人員支援項目(For 台中高工)」與「選手自備之刀具、工具與量具」於7月21日後公告於競賽大會網頁。
- 2) 「術科試題草圖(不含尺寸公差)」於9月19日(一)後公告於大會網頁。
- 3) 「競賽(參考)試題圖」於領隊會議當天公告。
- 4) 「正式競賽試題圖」於賽前20分鐘發放參賽選手。
- 5) 「正式競賽試題圖」與「競賽參考試題圖」相異(<30%)。
- 6) 相關資料與試題亦同步公告於國立臺灣師範大學機電工程學系微製造實驗室「<http://mfl.mt.ntnu.edu.tw/mainbase.php>」。

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

19

19

全國工科競賽105學年度車床工職類協調會 「術」科命題範圍



一.範圍：

依「全國高級中等學校105學年度工業類科學生技藝競賽實施計畫」規範。

二.內容：(資料來源：教育部機械群科中心)

A. 依部訂機械群必修科目之「機械基礎實習」教材大綱「車床實習」相關單元主題進行命題，包括：

車床基本操作，外徑車刀研磨，端面與外徑車削，及綜合練習。

資料來源

http://mgc.ntvs.ntpc.edu.tw/index.php?option=com_content&view=article&id=53:99ed&catid=35:ed&Itemid=132

B. 依「機械群科校訂課程綱要(課綱小組)」之「車床實習 I, II科目大要」進行命題，教材大綱包括8大項目：

(1)切槽與切斷，(2)外錐度與錐角車削，(3)壓花，(4)車床上攻製螺紋(限手動攻製)，(5)兩頂心間工作，(6)外偏心車削，(7)外三角螺紋車削，(8)內孔車削與配合(含內錐度車削配合)。

資料來源

http://mgc.ntvs.ntpc.edu.tw/index.php?option=com_content&view=article&id=51:sdteam&catid=36:sd&Itemid=133

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

20

20

全國工科競賽105學年度車床工職類協調會

「學」科命題範圍

一.範圍：

依「全國高級中等學校105學年度工業類科學生技藝競賽實施計畫」規範。
命題範圍：以高職工業類科前5學期課程為限。

二.內容(資料來源：教育部機械群科中心)

參考資料：「課程綱要 專業及實習科目」相關於車床工作之教材，進行命題，涵蓋範圍如下：

- 1) 「機械基礎實習」教材大綱。
- 2) 「車床實習 I, II 科目大要」。
- 3) 「機械製造」教材大綱。
- 4) 「機件原理」教材大綱。
- 5) 「機械材料」教材大綱。

資料來源
http://mgc.ntvs.ntpc.edu.tw/index.php?option=com_content&view=article&id=53:99ed&catid=35:ed&Itemid=132

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

21

21

全國工科競賽105學年度車床工職類協調會

競賽材料需求

- 1) 競賽材料由主辦單位提供，選手不得攜帶任何素材或預製件進場。
- 2) 每位選手所領每支素材，兩端部均有記號。
- 3) 競賽材料：S45C， $\phi 60 \times 180 \text{mm}$ 及 $\phi 75 \times 160 \text{mm}$ 各一支/人。
- 4) 材料供應商需提供經公正單位檢驗證明之材料成分表，供主辦單位公告。

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

22

22

全國工科競賽105學年度車床工職類協調會

扣分方式

項次	扣分原因	扣除總分/次
1	不服從評審團判決	-20/次
2	故意毀損機器(需負賠償責任)	-15/次
3	工作紀律不良，致他人受傷者	-10/次
4	工作紀律不良或妨礙他人工作	-5/次
5	多攜帶刀具(上限 10 把)入場(不含鑽頭)	-5/支
6	加工過程中，未配戴安全眼鏡，且屢勸不聽者	-5/次
7	端面殘留中心孔	-5/孔
8	使用快速鑽頭	-5/支
9	其他(經評審團會議決議)	
扣分合計		

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

23

23

全國工科競賽105學年度車床工職類協調會

領隊會議-選手注意事項(術科競賽)-1

1. 術科競賽，選手需著大會服裝，別妥背章並攜帶筆和證件入場備查。
2. 競賽材料：S45C， $\phi 60 \times 180 \text{mm}$ 及 $\phi 75 \times 160 \text{mm}$ ，每位選手各1支。
3. 素材兩端面均有大會記號，選手嚴禁攜帶任何素材或預製件進場。
4. 競賽素材尺寸經選手檢驗無誤，並經加工後，即不得要求更換。
5. 選手應注意選用正確切削速度及正確進給速率。
6. 任一工件任一端面，精加工完成調頭夾持前，需交由評審刻字並登錄。
7. 夾爪扳手、刀塔扳手及8mm六角扳手不得帶入競賽場。
8. 女性選手可自備加長型夾頭扳手使用，但若夾爪損壞，更換夾爪所耗時間，係包含於總加工時間內，選手不得要求延長。

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

24

24

全國工科競賽105學年度車床工職類協調會 領隊會議-選手注意事項(術科競賽)-2



9. 車刀限制10(含)支內，兩端研磨以2支計，多帶車刀者，扣總分: 5分/支。
10. 選手禁用快速鑽頭(含捨棄式及焊接式鑽頭)，違者扣總分: 5分/支。
11. 外螺紋限於車床上以螺紋車刀車製，內螺紋限於車床上以手動方式攻製。
12. 為防止車床啟動電流過大而斷電，選手禁止以正反轉方式車削螺紋。
13. 正式競賽之術科試題與所公告草圖相異(<30%)，選手須依圖施工。
14. 未完成件、與圖不符、無法配合及任一尺寸公差大於1mm者，均不評分。
15. 工件端面殘留中心孔者，扣總分: 5分/孔。
16. 工件組裝完成後，嚴禁再以組件方式夾持於車床上加工。

全國工科競賽105學年度車床工職類協調會 領隊會議-選手注意事項(術科競賽)-3



17. 車床切削過程或刀具研磨過程，選手均需配戴安全眼鏡。
18. 選手需依所發工作圖之圖示，自行組裝完成，始能登記交件時間。
19. 評量過程中，組件無法被拆卸者，選手須自行負責拆卸，並全程錄影。
20. 術科競賽時間4小時，以試場『數位式時鐘』為準，術科競賽全程錄影。
21. 術科測驗可用計算機(含工程用)，但全程禁用任何行動電話及拍攝器材。
22. 工作圖及評分表上記載選手完工與交件時間，務必隨件繳回。
23. 選手交件後，車床凡所調整之各部位，均需再恢復原位，並完成清潔。
24. 大會規定：術科競賽遲到10分鐘以上者，不得入場應試。

全國工科競賽105學年度車床工職類協調會 領隊會議-選手注意事項(學科競賽)



1. 車床學科筆試競賽，選手需攜帶證件入場備查。
2. 學科筆試競賽包括是非題及選擇題，答錯不倒扣。
3. 是非題20題及選擇題20題，每題均佔總分0.5分。
4. 學科筆試時間50分鐘，30分鐘後始可交卷。
5. 學科測驗全程禁用任何計算器及行動電話。
6. 大會規定：學科筆試遲到10分鐘以上者，不得入場應試。

全國工科競賽105年度車床工職類協調會 車床設備重要規範



- 1) 競賽所用車床為單一機種(台中精機高速車床)。
- 2) 競賽所用車床，每一試場均需包含4部以上備用車床。
- 3) 競賽車床(含備用，新機除外)，每部均需依「高速車床精度需求」作精確維修。
- 4) 競賽車床(含備用)，每部均需掛置「維修精度表」，並依「高速車床精度需求」列出符合規範的各部位精度值。
- 5) 競賽車床(含備用)，每部均需配置對應的夾頭扳手、刀塔扳手與複式刀座扳手。
- 6) 競賽車床(含備用)，每部均需配置足夠面積(600mmx800mm)的工具置放架。
- 7) 競賽車床(含備用)，每部均需配置獨立的「無熔絲開關」。
- 8) 競賽車床(含備用)，磨耗的四爪夾頭之夾爪內弧面，需精磨處理。
- 9) 競賽車床(含備用)，每部均需配置符合螺紋節距2.0及2.5之齒輪組，並確實經試車無誤。

全國工科競賽105年度車床工職類協調會 提案討論



討論：是否延長選手試車(與校刀)時間，並將試車時間提前至報到當天早上進行?

說明：

- 1) 歷年多有選手及指導老師反應，試車時間太短，來不及調整車床機能與精度。
- 2) 歷年，選手試車時間僅30分鐘，調整車床的時間太短，擬延長為1.5小時，並於報到當天早上進行，使選手有更充裕的時間，熟悉自己車床的操作與精度微調。
- 3) 車床機能如有問題，維修商也可以在較為充裕的時間內，進行調整與維修。
- 4) 原車床試車時間，改為學科測驗，學科測驗調整於術科競賽前舉行，因選手還未比賽術科，有助於提高選手的學科成績。

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

29

20

全國高級中等學校105學年度工業類科學生技能競賽 車床工職類-選手試車與校正刀具時間調整(提案討論)



科目	日期	時間	項目	比率
車床抽籤		09:30~10:00	車床選手抽籤(車床編號確認)，未到者，由主辦單位代抽。	
選手試車		10:10~11:40	下午場選手試車與校刀(車床精度確認) 選手離開前，需進行車床之清潔與保養	
選手試車	11月22日 (星期二)	12:00~13:30	上午場選手試車與校刀(車床精度確認) 選手離開前，需進行車床之清潔與保養	
會議		15:00~15:30	總領隊會議時間	
會議		15:30~16:10	車工領隊會議時間	
學科測驗		16:20~17:10	車工選手學科測驗時間	20%
術科競賽	11月23日 (星期三)	07:30~08:00	上午場次選手報到	80%
		08:00~12:00	術科競賽	
		12:30~13:00	下午場次選手報到	
		13:00~17:00	術科競賽	
賽後講評	11月24日 (星期四)	09:00~10:00	車工賽後講評與檢討	
評分	11月24日 (星期四)	08:30~12:00	評審術科評分與成績統算	

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

30

20

全國高級中等學校105學年度工業類科學生技能競賽



車床工職類 協調會議

Q and A

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

31

21

全國高級中等學校105學年度工業類科學生技能競賽



主辦單位(台中高工)車床負責老師 場地與設備之規劃說明

- 1) 競賽車床維修經費說明(科主任)
- 2) 術科場地管制說明(場地老師)
- 3) 競賽車床規格與精度說明(場地老師)
- 4) 相關硬體設備支援說明(場地老師)
- 5) 學科場地說明(場地老師)
- 6) 賽後檢討會場(場地老師)

2016/7/12

2016全國工科技能競賽-車床工職類協調會

32

22