

技 能 檢 定 規 範 之

一八二〇〇  
一八二〇一

# 銑床

# 銑床技術士技能檢定規範

## 目 錄

壹、銑床－銑床項丙級技術士技能檢定規範.....	1
貳、銑床－電腦數值控制銑床項乙級技術士技能檢定規範.....	9
參、銑床－電腦數值控制銑床項甲級技術士技能檢定規範.....	16

# 壹、銑床—銑床項技術士技能檢定規範

行政院勞工委員會 94 年 2 月 24 日勞中二字第 0930201021 號公告  
勞動部 105.8.15 勞動發能字第 1050509449 號令修正公告

級 別：丙級

工作範圍：一、具備機械（工）行業之基本知識、職業道德、敬業精神、工作態度及安全習慣，能依照工作圖或實樣選用材料、刀具、量具與加工條件，並熟諳電腦數值控制銑床程式製作，操作銑床從事平面、垂直面、平行面、斜面、端面、階梯面、溝槽、等分、銑斷、鑽孔、鉸孔與攻螺紋等銑削工作。

二、尺寸精度能達公差十級，表面粗糙度能達 6.3a (25S)。

應具知能：應具備下列各項知識及技能：

## 壹、機工各職類共同科目（學科）

工 作 項 目	技 能 種 類	相 關 知 識
一、識圖與製圖	(一)幾何圖畫法	瞭解主要幾何圖形如方、圓及三角等之定理與特性。
	(二)慣用線條及符號	瞭解識圖中常用線條及符號之意義。
	(三)正投影原理	瞭解簡單工作物之第一角及第三角視圖與剖視原理。
	(四)閱讀工作圖	1.瞭解中國國家標準之基本概念。 2.瞭解工作圖，知悉工件之形狀、材料、加工部位、加工符號、尺度、公差及配合等工作資料。 3.瞭解按工作圖所示作畫線工作之要領。
二、行業數學	(一)算術	1.瞭解數之運算基本概念。 2.瞭解開方法與方根之意義與基本運算。
	(二)幾何	1.瞭解簡單幾何圖形之基本概念。 2.瞭解三角形之基本概念。 3.瞭解平行線與四邊形之基本概念。 4.瞭解圓之基本概念。 5.瞭解不等關係之意義與應用。 6.瞭解相似形之基本概念。

工 作 項 目	技 能 種 類	相 關 知 識
	(三)面積、體積及重量計算	瞭解面積、體積及重量計算之基本概念與應用。
三、精密量測	(一)鋼尺	瞭解鋼尺之測量、讀法及維護。
	(二)游標卡尺	瞭解游標卡尺之使用、讀法及維護。
	(三)分厘卡	瞭解內、外及深度分厘卡之使用、讀法及維護。
	(四)量錶	瞭解指示量錶之規格、讀法及維護。
	(五)高度規	瞭解游標高度規之使用、讀法及維護。
	(六)角尺及量角器	瞭解角尺及量角器之使用及維護。
四、金屬材料	(一)金屬材料之性質及識別	瞭解熟鐵、鑄鐵、碳鋼、銅及鋁之種類、性質與用途。
	(二)材料規格及代號	瞭解中國國家標準之鋼鐵規格及代號。
	(三)簡易熱處理	1.瞭解熱處理之目的。 2.瞭解淬火、回火及退火等名詞之意義。
五、機械工作法	(一)手工具	1.瞭解銼刀之種類、基本規格及選用。 2.瞭解扳手、起子、手錘及弓鋸等基本規格與選用。
	(二)鑽床	1.瞭解鑽床之使用方法。 2.瞭解鑽頭之種類及基本規格。 3.瞭解鑽削速度及進給。 4.瞭解鑽削時工件之夾持。
	(三)砂輪機	1.瞭解砂輪機之使用方法。 2.瞭解常用砂輪之基本規格及選用。
	(四)鋸床	1.瞭解往復式鋸床之使用方法。 2.瞭解鋸條之基本規格及選用。 3.瞭解鋸削速度及進給。
	(五)機工場中各種工具機	瞭解車床、銑床及磨床之一般用途。
	(六)冷卻劑	瞭解水溶性及非水溶性冷卻劑之一般用途。
	(七)潤滑劑	瞭解潤滑劑之種類及用途。

工 作 項 目	技 能 種 類	相 關 知 識
六、機件原理	(一)機械元件之認識及功用	1.瞭解常用螺紋之種類、規格及用途。 2.瞭解皮帶、鏈條、鍵與銷之種類、規格及用途。 3.瞭解扣環、鉚釘與管接頭之種類、規格及用途。
	(二)動力之傳動機構	瞭解皮帶輪及齒輪之轉速比。
七、電腦概論	(一)認識電腦	1.瞭解電腦發展簡史。 2.瞭解電腦種類及用途。
	(二)電腦週邊設備	1.瞭解鍵盤、滑鼠等輸入裝置之用途。 2.瞭解軟碟、硬碟等儲存裝置之用途。 3.瞭解顯示器、印表機等輸出裝置之用途。
	(三)電腦組織簡介	1.瞭解電腦基本架構。 2.瞭解電腦記憶體之種類及用途。 3.瞭解中央處理單元之基本概念。
	(四)作業系統認識	1.瞭解作業系統之基本概念。 2.瞭解中文輸入法之種類及操作方式。
八、氣油壓概論	(一)氣壓基本原理	瞭解氣壓之基本概念。
	(二)氣壓發生裝置	瞭解空氣壓縮機之基本構造及用途。
	(三)氣壓元件	1.瞭解氣壓元件之構造。 2.瞭解氣壓元件各部位名稱、符號及功用。 3.瞭解氣壓元件工作法及工作安全。 4.瞭解氣壓設備之基本保養。
九、品質管制	(一)品質管制之意義	瞭解品質管制之意義、重要性及目標。
	(二)品質管制基本名詞	瞭解全面品管、可靠度、品質保證、品管圈及無缺點運動等名詞意義。
	(三)全面品管之工作範圍	瞭解進料管制、製程管制及成品管制之意義。
	(四)現場品管之基本工具	瞭解直方圖、特性要因圖、重點分析圖、查核表及層別法之內容與用途。

## 貳、本職類專業知能

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
一、工件度量	(一)度量工件精度	能正確使用量具度量工件尺寸及精度。	(1)能瞭解及識別樣柱及樣圈之通過與不通過。
	(二)度量溝槽	能正確使用游標卡尺、分厘卡等量具度量工件溝槽。	(2)能瞭解及識別樣板之通過與不通過。
	(三)度量斜度	能正確使用塊規、正弦規及量表等量具度量工件斜度。	(3)能瞭解各種游標卡尺及分厘卡之使用及讀法。
	(四)度量表面粗糙度	能正確使用表面粗糙度標準規等量具度量表面粗糙度。	(4)能瞭解正弦桿配合塊規及量表度量斜度之方法與計算。 (5)能瞭解表面粗糙度標準規之比測方法。
二、銑床基本操作	(一)起動及停止銑床	能正確起動與停止銑床。	(1)能瞭解銑床之種類及一般構造。
	(二)變換主軸轉數	能正確變換主軸轉數。	(2)能瞭解銑床之傳動機構。
	(三)變換進給率	能正確選擇進給方向並按銑刀轉數及進給量變換進給率。	(3)能瞭解人員及機具之安全注意事項。
	(四)調整床台高度	能按工件高度調整床台之高低及止推裝置。	
	(五)調整床台之橫向進給	能按工件長度調整床台之橫向進給及止推裝置。	
	(六)調整床台之縱向進給	能按工件寬度調整床台之縱向進給及止推裝置。	
	(七)調整銑床主軸垂直度	能依中國國家標準調整銑床精度。	
	(八)裝卸及操作分度頭、尾座與夾頭	1.能按正確方法裝卸分度頭、尾座與夾頭。 2.能依工作需要正確調整分度頭及變換分度頭角度與簡單分度法之計算、操作。	

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
◎三、電腦數值控制銑床基本操作	(一)起動及停止電腦數值控制銑床 (二)程式儲存操作 (三)人工按鍵輸入程式操作 (四)程式單節控制操作 (五)程式自動控制操作 (六)程式空車測試 (七)程式尋找及編輯操作	1.能正確操作電腦數值控制銑床。 2.能正確使用操作面板。 3.能正確度量工件精度，並能正確設定刀具補正。 4.能選定絕對及增量座標。 5.能正確操作過行程復歸及警告排除。	(1)能瞭解機器操作手冊。 (2)能瞭解基本量測技術。 (3)能瞭解刀具補正設定。 (4)能瞭解絕對及增量座標。
◎四、程式製作	(一)規劃加工程序 (二)製作平面銑削程式 (三)製作鑽孔、鉸孔及攻螺紋程式 (四)製作二次元圓弧及輪廓銑削程式 (五)設定刀具補正 (六)傳輸程式	1.能正確規劃及分析工件加工程序。 2.能正確依加工需要製作平面銑削、鑽孔、鉸孔及攻螺紋程式。 3.能正確依加工需要製作含直線、圓弧及溝槽等二次元輪廓銑削程式。 4.能正確依加工需要設定刀具補正。 5.能正確運用機器其它基本功能製作程式。	(1)能瞭解程式語碼代號之意義及組合使用方法。 (2)能瞭解刀具座標系統及計算。 (3)能瞭解刀具補正之種類及設定方法。
五、工件夾持及校正	(一)銑床虎鉗校正工作 (二)銑床虎鉗夾持工作	1.能用銑床虎鉗夾持工件，並配合使用量錶校正以確實定位。 2.能保護銑床虎鉗及工件各面，並防止損傷。	(1)能瞭解銑床虎鉗之種類及用法。 (2)能瞭解各類墊片之用途及用法。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	(三)壓板及附件夾持工作 (四)銑床圓轉盤夾持工作	3.能使用各種壓板及附件夾持工件。 4.能正確使用各種方法夾持工件。 5.能正確處理相關準備工作。	(3)能瞭解T形螺栓及壓板之種類與用法。 (4)能瞭解各種夾持方法。
六、刀具選用	選用刀具	能正確依加工需要選用適當之銑刀及其他刀具。	(1)能瞭解銑刀及其夾具之種類與應用。 (2)能瞭解相關刀具及其夾具之種類與應用。
七、銑削條件之判斷及處理	切削深度、進給率及切削速度之選擇與判斷	1.能正確依加工需要選擇主軸轉數、切削深度、進給率與切削速度。 2.能正確判斷刀具的磨耗並調整及校正。 3.能正確依工件加工缺失判斷其原因並改進。	(1)能瞭解材料種類及性質。 (2)能瞭解切削條件。 (3)能瞭解各類刀具規格及應用。
八、平面銑削	銑削平面	能正確銑削平面並量測，尺寸精度達公差十級，表面粗糙達6.3a(25S)。	(1)能瞭解夾持因素所產生之加工變形原因及其防止方法。 (2)能瞭解加工程序。
九、垂直面銑削	銑削垂直面	能正確銑削垂直面並量測，垂直度在長100公厘時，誤差不超過0.15公厘，表面粗糙達6.3a(25S)。	
十、平行面銑削	銑削平行面	能正確銑削平行面並量測，平行度在寬50公厘、長100公厘時，誤差不超過0.10公厘，表面粗糙達6.3a(25S)。	
十一、斜面銑削	銑削斜面	能正確銑削斜面並量測，在長100公厘時，誤差不超過0.30公厘，表面粗糙達6.3a(25S)。	
十二、端面銑削	銑削端面	能正確銑削端面並量測，尺寸精度達公差十級，表面粗糙度達6.3a(25S)。	
十三、階梯面銑削	銑削階梯面	能正確銑削階梯面並量測，尺寸精度達公差十級，表面粗糙度達6.3a(25S)。	



工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
十四、溝槽銑削	(一)銑削直溝槽	能正確銑削直溝槽並量測，尺寸精度達公差十級，表面粗糙度達6.3a(25S)。	(1)能瞭解切削程序及刀具選用。 (2)能瞭解各類溝槽之運用及角度之計算方法。
	(二)銑削角度溝槽	能選用適當之銑刀銑削角度溝槽並量測，尺寸精度達公差十級，表面粗糙度達6.3a(25S)。	
十五、等分銑削	銑削多邊形工件	能正確銑削並量測多邊形工件，尺寸精度達公差十級，表面粗糙度達6.3a(25S)。	(1)能瞭解分度頭之種類及構造。 (2)能瞭解分度頭之分度方法。
十六、切斷銑削	銑斷工件	能正確銑斷並量測工件。	能瞭解銑斷時機及夾持方法。
十七、孔加工操作	鑽孔、鉸孔及攻螺紋	能正確鑽孔、鉸孔及攻螺紋並量測。	能瞭解鑽頭、鉸刀及螺絲攻之選用。
十八、故障察覺	銑床運轉異常之察覺及處理	能正確依工件加工缺失及銑床異常現象，察覺故障原因。	能瞭解銑床異常現象及處理方法
十九、銑床維護	維護銑床	1.能正確清潔維護銑床及其配件。 2.能正確調整滑動面之間隙。	(1)能瞭解銑床之「操作與保養手冊」內容。 (2)能瞭解各滑動面調整方法。

備註：「◎」代表考專業筆試

## 貳、銑床－電腦數值控制銑床項技術士技能檢定規範

行政院勞工委員會 94 年 2 月 24 日勞中二字第 0930201021 號公告  
 勞動部 105.8.15 勞動發能字第 1050509449 號令修正公告

級 別：乙級

工作範圍：一、除能從事丙級技術士工作範圍之外，能依照工作圖或實樣選用刀具與加工條件製作程式，且能模擬刀具路徑，操作電腦數值控制銑床從事平面、垂直面、平行面、斜面、端面、階梯面、溝槽、鑽孔、攻螺紋、鉸孔、搪孔、二次元弧及輪廓、二又二分之一次元輪廓等銑削工作。

二、尺寸精度能達公差九級，表面粗糙度能達 5.0a (20S)。

應具知能：除應具備丙級技術士之知識及技能外，並應具備下列各項知識與技能：

### 壹、機工各職類共同科目（學科）

工 作 項 目	技 能 種 類	相 關 知 識
一、機械製圖	(一)閱讀工作圖	1.瞭解零件圖及裝配圖之閱讀法與繪製法。 2.瞭解輔助視圖、剖視圖及習慣畫法。 3.瞭解幾何公差及配合之基本概念。
	(二)標準機件畫法	瞭解齒輪、螺釘、螺帽、彈簧、軸承、鍵及銷等之習用表示法。
	(三)工作圖及草圖繪製	1.瞭解工作圖及草圖繪製要領。 2.瞭解尺度標註法。 3.瞭解註記公差、加工符號、熔接符號及表面粗糙度之表示法。
	(四)電腦輔助三視圖繪製	1.瞭解電腦繪圖應用軟體之基本操作方法及功用。 2.瞭解各種指令之意義與功用。
二、行業數學	(一)代數	1.瞭解代數之基本概念。 2.瞭解等式之意義與應用。 3.瞭解一元一次、二元一次方程式之基本概念與作法。 4.瞭解因式分解與一元二次方程式之基本概念與作法。

工 作 項 目	技 能 種 類	相 關 知 識
	(二)三角函數	1.瞭解角、銳角與三角函數之基本概念。 2.瞭解簡易三角恒等式之意義及運算。 3.瞭解三角函數值表之意義及應用。 4.瞭解正、餘弦定律及應用。
	(三)速度	1.瞭解速度之基本概念。 2.瞭解切削量、切削速度與進給率之意義及計算。
三、精密量測	(一)厚薄規	瞭解厚薄規之規格及使用。
	(二)游標卡尺	瞭解附錶游標卡尺及直讀式游標卡尺之構造、使用與讀法。
	(三)缸徑規、內分厘卡	瞭解缸徑規及三點式內分厘卡之構造、使用與讀法。
	(四)水平儀、組合角尺	瞭解水平儀及組合角尺之構造、使用與讀法。
	(五)限規	瞭解塞規、環規及卡規之通過與不通過識別。
	(六)槓桿式量錶、精密高度規	瞭解槓桿式量錶配合精密高度規度量工件高度之要領。
	(七)正弦規	1.瞭解三角函數在正弦規之應用。 2.瞭解正弦規配合塊規及量錶度量角度之方法。
	(八)光學比測儀	瞭解光學比測儀之構造及使用。
	(九)塊規	瞭解塊規之規格、使用法及維護。
四、金屬材料	(一)材料試驗	瞭解硬度、抗拉、衝擊、潛變及疲勞等名詞之意義。
	(二)碳鋼	瞭解碳、矽、錳、磷及硫五種元素對碳鋼之影響。
	(三)鑄鐵	瞭解灰口鑄鐵及延性鑄鐵之性質與用途。
	(四)合金鋼	瞭解構造合金鋼及工具合金鋼之種類、性質與用途。
	(五)鋁、銅、鎂合金	瞭解一般鋁、銅、鎂合金之種類、性質與用途。

工 作 項 目	技 能 種 類	相 關 知 識
	(六)鋼之熱處理	1.瞭解表面硬化之種類及用途。 2.瞭解正常化及調質等名詞之意義。
五、機械工作法	(一)機工場之主要工具機	1.瞭解車床、銑床及磨床之基本規格與種類。 2.瞭解車床、銑床及磨床之基本構造與加工原理。
	(二)切削刀具	1.瞭解車刀、銑刀、鑽頭與磨輪等刀具之材質、形式及選用。 2.瞭解切削基本原理，知悉切屑形式及積屑成因。
	(三)帶鋸機	1.瞭解帶鋸機之構造、規格及用途。 2.瞭解帶鋸條之規格及用途。 3.瞭解帶鋸條之熔接及修整要領。
六、機件原理	(一)機械元件之認識及功用	1.瞭解常用齒輪之種類、規格、各部名稱及用途。 2.瞭解彈簧之種類及用途。
	(二)動力之傳動機構	1.瞭解無段變速、皮帶輪及鏈輪之特點與用途。 2.瞭解軸之連接裝置及應用。 3.瞭解機械效率之意義。
七、電腦概論	(一)檔案管理	瞭解視窗系統檔案管理之基本概念。
	(二)應用軟體簡介	瞭解電腦輔助設計應用軟體之基本操作方法與功用。
	(三)網際網路	瞭解連線上網、電子郵件、檔案傳輸之基本操作方法。
八、氣油壓概論	(一)油壓基本原理	瞭解油壓之基本概念。
	(二)油壓發生裝置	瞭解油壓幫浦之基本構造。
	(三)油壓元件	1.瞭解油壓元件之構造。 2.瞭解油壓元件各部位名稱符號及功用。 3.瞭解油壓元件工作法及工作安全。 4.瞭解油壓設備之基本保養。
九、品質管制	(一)抽樣檢驗	瞭解抽樣檢驗之基本概念及有關名詞如檢驗批、批量、樣本大小、允收數、不良品、不合格品、缺點分類、抽樣計畫等之意義與符號。

工 作 項 目	技 能 種 類	相 關 知 識
	(二)管制圖之應用	瞭解平均值與全距( $\bar{X} - R$ )、不良率( $p$ )及不良數( $np$ )等管制圖之意義與判讀。
	(三)品管統計基本名詞	瞭解平均值( $\bar{X}$ )、全距( $R$ )、平均全距( $\bar{R}$ )、不良率( $p$ )、平均不良率( $\bar{p}$ )及標準差推定值( $S$ )之意義。
	(四)品管圈	瞭解品管圈之作法，知悉圈之組成、圈員人數、圈長之選定、目標之設定、開會時間及會議進行方式等主要內容。

## 貳、本職類專業知能

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
一、工件度量	(一)度量圓弧	能正確使用圓弧規、光學比測儀等度量工件圓弧。	能瞭解圓弧規、厚薄規與光學比測儀等量具之原理及使用方法。
	(二)度量間隙	能正確使用厚薄規度量工件間隙。	
	(三)度量表面粗糙度	能正確使用表面粗度儀等量具度量工件表面粗糙度。	能瞭解表面粗度儀等量具之原理及使用方法。
二、電腦數值控制銑床基本操作	量測工件基準點	能正確使用尋邊器及Z軸設定器。	能瞭解尋邊器及Z軸設定器之原理及應用。
三、程式製作	(一)製作二又二分之一次元輪廓銑削程式 (二)製作固定循環程式 (三)製作副程式 (四)設定加工補正 (五)運用機器其它基本功能	1.能正確依加工需要製作二又二分之一次元(2.5D)輪廓銑削程式。 2.能正確依加工需要製作固定循環及副程式。 3.能正確依加工需要修正刀具補正。	(1)能瞭解幾何圖形中斜線與斜線之交點計算。 (2)能瞭解幾何圖形中斜線與圓弧之交點與切點計算。 (3)能瞭解幾何圖形中圓弧與圓弧之交點與切點計算。 (4)能瞭解選擇銑削平面。 (5)能瞭解刀具規格及位置補正關係。 (6)能瞭解固定循環程式種類及應用。 (7)能瞭解副程式應用。 (8)能瞭解電腦輔助程式製作基本應用。
四、週邊設備操作	(一)使用銑削路徑模擬 (二)儲存及輸出程式 (三)電腦連線操作	1.能正確模擬銑削路徑並檢查及修改程式。 2.能正確儲存加工程式。 3.能正確輸出加工程式並設定連線參數。	(1)能瞭解銑削路徑模擬與加工程式之關係。 (2)能瞭解及使用加工程式之儲存與輸出週邊設備。
五、工件夾持及校正	(一)萬能虎鉗夾持工件	能正確使用萬能虎鉗夾持及校正工件。	(1)能瞭解萬能虎鉗及直角板之使用方法。
	(二)夾持及校正工件	能正確夾持、裝卸及校正工件。	(2)能瞭解夾具使用安全注意事項。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
	(三)直角板夾持工作	能瞭解直角板之使用方法。	
六、刀具之選用及裝卸	(一)選用刀具	能正確依加工需要選用適當形狀及材質之刀具。	(1)能瞭解各類工件與刀具材質。 (2)能瞭解各種刀具之規格、種類與選用。 (3)能瞭解加工順序及刀具配置。 (4)能瞭解各種刀具之選用及裝卸方法。 (5)能瞭解各種刀具設定裝置使用方法。 (6)能瞭解各種刀具使用安全注意事項。
	(二)裝卸刀具	1.能正確裝卸刀具。 2.能正確使用刀具設定裝置。	
七、切削條件之判斷及處理	銑刀及工件表面異常現象之判斷與處理	能正確依切屑形狀及顏色等狀況判斷切削條件是否正常，並作適當處理。	(1)能瞭解刀具切削性能及條件。 (2)能瞭解切削異常現象
八、平面銑削	銑削平面	能正確銑削精密平面並量測，尺寸精度達公差九級，表面粗糙度達5.0a(20S)。	(1)能瞭解精密銑削原理及方法。 (2)能瞭解夾持薄及複雜工件之方法。
九、垂直面銑削	銑削垂直面	能正確銑削精密垂直面並量測，垂直度在長100公厘時，誤差不超過0.09公厘，表面粗糙度達5.0a(20S)。	
十、平行面銑削	銑削平行面	能正確銑削精密平行面並量測，平行度在寬50公厘、長100公厘時，誤差不超過0.06公厘，表面粗糙度達5.0a(20S)。	
十一、斜面銑削	銑削斜面	能正確銑削精密斜面並量測，在長100公厘時，誤差不超過0.20公厘，表面粗糙度達5.0a(20S)。	
十二、端面銑削	銑削端面	能正確銑削精密端面並量測，尺寸精度能達公差九級，表面粗糙度能達5.0a(20S)，表面粗糙度達5.0a(20S)。	

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
十三、階梯面銑削	銑削階梯面	能正確銑削精密階梯面並量測，尺寸精度能達公差九級，表面粗糙度能達5.0a(20S)。	
十四、溝槽銑削	(一)銑削直溝槽	能正確銑削精密直溝槽，尺寸精度能達公差九級，表面粗糙度能達5.0a(20S)。	(1)能瞭解各種溝槽銑削工作法。 (2)能瞭解各種溝槽之形狀、計算方法、切削原理及量測。
	◎(二)銑削螺旋溝槽	能銑削各種螺旋形溝槽，尺寸精度能達公差十級，表面粗糙度能達6.3a(25S)。	
十五、孔加工操作	搪孔、鉸孔、攻螺紋	1.能正確鉸孔與搪孔並量測，尺寸精度能達公差九級，表面粗糙度能達5.0a(20S)。 2.能正確依圖示攻螺紋。	(1)能瞭解搪孔方法。 (2)能瞭解鉸孔方法。 (3)能瞭解攻螺紋方法。
十六、二次元圓弧及輪廓銑削	銑削二次元圓弧及輪廓	能正確銑削並量測二次元圓弧及輪廓，尺寸精度能達公差九級，表面粗糙度能達5.0a(20S)。	(1)能瞭解三角函數之計算及運用。 (2)能瞭解圓弧與輪廓切削原理及量測方法。
十七、二又二分之一次元輪廓銑削	銑削二又二分之一次元輪廓	能正確銑削並量測二又二分之一次元輪廓，尺寸精度能達公差九級，表面粗糙度能達6.3a(25S)。	
十八、故障排除	排除故障	1.能正確依警告顯示狀況，作程式及操作錯誤等故障排除。 2.能正確排除超行程警告。	(1)能瞭解警告號碼意義及故障排除方法。 (2)能瞭解機器原點意義及調整法。
十九、機具維護	(一)保養機器 (二)調整及維護機具	能正確定期維護油、汽壓及潤滑裝置。	(1)能瞭解定期保養項目及方法。 (2)能瞭解背隙補正方法。

備註：「◎」代表考專業筆試



## 參、銑床—電腦數值控制銑床項技術士技能檢定規範

行政院勞工委員會 94 年 2 月 24 日勞中二字第 0930201021 號公告  
勞動部 105.8.15 勞動發能字第 1050509449 號令修正公告

級 別：甲級

工作範圍：一、除能從事乙級技術士工作範圍之外，並熟諳銑床工作之製程規劃，操作電腦數值控制銑床銑削三次元輪廓與零件製造等各種工作。

二、尺寸精度能達公差八級，表面粗糙度能達 3.2a (12.5S)。

應具知能：除應具備乙級技術士之知識及技能外，並應具備下列各項知識與技能：

### 壹、機工各職類共同科目（學科）

工 作 項 目	技 能 種 類	相 關 知 識
一、機械製圖	(一)閱讀工作圖	1.瞭解由複雜機械裝配圖分解為零件圖之判讀。 2.瞭解綜合性加工程序之規劃。
	(二)電腦輔助繪製標準零件	瞭解各種標準零件的繪製方法及圖塊應用。
	(三)電腦輔助繪製立體圖形	1.瞭解立體圖形的繪製方法。 2.瞭解座標系統的轉換方式。
二、行業數學	(一)應力與應變	瞭解拉應力、拉應變、壓應力、壓應變、剪應力、剪應變等之計算。
	(二)重心	瞭解重心之意義及求法。
三、精密量測	(一)量具校正	瞭解量具之正確校正方法。
	(二)電子比測儀	瞭解電子比測儀之使用方法。
	(三)表面粗糙度測定儀	1.瞭解表面粗糙度標準板之比較測量法。 2.瞭解表面粗糙度測定儀之使用方法。
	(四)工具顯微鏡	瞭解工具顯微鏡之使用方法。
	(五)座標測定儀	1.瞭解座標測定儀之形式及用途。 2.瞭解測頭之選用。
	(六)螺紋及齒輪量測	瞭解螺紋節徑與正齒輪齒厚之測量法。
	(七)形狀量測	瞭解基準設定、真直度、真平度、真圓度及垂直度之測量法。

工 作 項 目	技 能 種 類	相 關 知 識
四、機械材料	(一)材料之選用	瞭解機件特性選用適當材料。
	(二)合金鋼	瞭解不銹鋼、軸承鋼及彈簧鋼等材料之種類與用途。
	(三)低熔點合金	瞭解鉛、錫、鋅及其合金之種類與用途。
	(四)非金屬材料	瞭解橡膠、塑膠及塗料之性質與用途。
	(五)鋼之熱處理	1.瞭解球化、恆溫退火、沃斯回火、麻淬火、麻回火及二次硬化等之意義。 2.瞭解碳鋼、鑄鐵、構造合金鋼及工具合金鋼之一般硬化方法。
	(六)表面硬化	瞭解滲碳、氮化、火焰硬化及高週波硬化等方法之用途。
五、機械工作法	(一)電腦數值控制工具機	瞭解電腦數值控制工具機之種類及用途。
	(二)切削刀具	1.瞭解刀具磨耗及壽命。 2.瞭解切削條件與刀具壽命間之關係。 3.瞭解切削溫度對加工之影響。
	(三)鑽模及夾具	瞭解鑽模及夾具之種類及用途。
	(四)熔接工作	瞭解氣銲、電銲及氬銲之種類及用途。
	(五)工具機	1.瞭解沖壓機械之種類及用途。 2.瞭解拉床及搪床之種類與用途。 3.瞭解滾齒機及齒輪鉋製機之種類與用途。
六、機件原理	(一)機械元件之認識及功用	1.瞭解離合器及飛輪之種類與用途。 2.瞭解滾珠、滾子及滾針軸承之種類與用途。
	(二)動力之傳動機構	1.瞭解凸輪及其從動件的運動。 2.瞭解連桿裝置之種類、構造及用途。 3.瞭解機械效率之計算。
七、電腦概論	(一)區域網路	瞭解區域網路之概念與應用。
	(二)資訊安全	1.瞭解資訊安全之意義與應用。 2.瞭解個人電腦資料的加密措施。 3.瞭解防火牆的基本概念。
	(三)電腦病毒	1.瞭解電腦病毒的基本概念。 2.瞭解電腦病毒的防護措施。

工 作 項 目	技 能 種 類	相 關 知 識
八、氣油壓概論	(一)氣油壓應用	瞭解氣油壓應用於工具機及生產線加工之基本迴路。
	(二)氣油壓簡易迴路之設計	瞭解基本迴路設計之要領。
	(三)可程式控制	瞭解可程式控制在工廠自動化之應用。
九、品質管制	(一)抽樣檢驗	瞭解抽樣檢驗之形式、用途及操作特性(OC)曲線之意義等。
	(二)管制圖之建立	瞭解平均值與全距( $\bar{X} - R$ )、不良率( $p$ )及不良數( $np$ )等管制圖中心線、上下管制界限之計算。
	(三)品管基本統計	瞭解平均值( $\bar{X}$ )、全距( $R$ )、平均全距( $\bar{R}$ )、不良率( $p$ )、平均不良率( $\bar{p}$ )及標準差推定值( $S$ )等之計算。
	(四)製程管制	瞭解製程管制方法及製程能力分析。

貳、本職類專業知能

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
一、工件度量	度量輪廓	能正確使用座標測定儀度量三次元輪廓。	(1)能瞭解座標測定儀之應用。 (2)能瞭解量測誤差。
二、程式製作	(一)製作三次元輪廓銑削程式 (二)製作電腦輔助程式	1.能正確依加工需要製作三次元(3D)輪廓銑削程式。 2.能正確依加工需要利用電腦硬體及軟體設備製作電腦輔助程式。	(1)能瞭解電腦輔助製造軟體。 (2)能瞭解電腦數值控制銑床程式編輯方法及輸出與輸入介面系統。
三、機器及週邊設備操作	(一)變更參數	能正確依加工需要變更參數。	(1)能瞭解參數意義。 (2)能瞭解感應器之特性及使用方法。 (3)能瞭解直接數值控制電腦連線方法。 (4)能瞭解刀具壽命管理方法。 (5)能瞭解第四軸使用方法。
	◎(二)刀具自動補正	能正確使用感應器作刀具自動補正。	
	(三)電腦連線操作	能正確依加工需要進行直接數值控制(DNC)連線。	
	(四)刀具壽命管理	能正確設定及修改刀具壽命資料。	
	◎(五)使用第四軸	能正確依加工需要使用第四軸。	
四、工件夾持及校正	◎(一)兩心間夾持工作	能正確選用兩心工作配件於分度頭及尾座間夾持工件	(1)能瞭解夾具之功用、規格、種類及使用方法 (2)能瞭解雞心夾頭、分度頭、尾座及相關配件之構造與使用方法。 (3)能瞭解工模及夾具之基本設計。
	(二)裝卸及調整夾具	能正確裝卸及調整夾具。	
	(三)其他夾具夾持及校正工作	1.能利用特殊夾具夾持薄形及複雜形狀等工件並作校正。 2.能選用適當夾具夾持工件並予校正，固定後，且能防止偏歪、滑脫及損傷精光工件表面，並保持平穩。	
五、刀具及相關裝置選用、配置及刀具壽命估算	(一)選用各類刀具 (二)配置刀具及相關裝置 (三)估算刀具壽命	1.能正確依加工需要選用、配置刀具與相關裝置。 2.能正確依加工條件估算刀具壽命。	(1)能瞭解各類刀具、刀把及相關裝置之類型與使用方法。 (2)能瞭解各種加工條件與刀具壽命之關係。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
六、切削條件之判斷及處理	依切削情況判斷刀具磨損程度	能正確即時察覺、判斷刀具不正常耗損及切削不正常情況，並作適當之處理。	能瞭解、判斷及處理各類切削之狀況。
七、平面、垂直面、平行面、斜面、端面及階梯面銑削	(一)銑削平面 (二)銑削垂直面 (三)銑削平行面 (四)銑削斜面及角度 (五)銑削端面 (六)銑削階梯面	能正確銑削平面、垂直面、平行面、斜面、端面及階梯面等，尺寸精度達公差八級，表面粗糙度達3.2a(12.5S)。	能瞭解電腦數值控制銑床工作原理及加工程序。
八、各種溝槽銑削	(一)銑削直溝槽 (二)銑削鳩尾槽及T形槽 ◎(三)銑削各種螺旋溝槽	1.能正確銑削直溝槽，尺寸精度達公差九級，表面粗糙度達3.2a(12.5S)。 2.能正確銑削並量測鳩尾槽及T形槽。	能瞭解直溝槽、鳩尾槽、T形槽、螺旋溝槽等加工及量測程序。
九、孔加工操作	精密鉸孔及搪孔	能正確鉸刀、搪孔並測量精度，尺寸精度達公差八級，表面粗糙度達3.2a(12.5S)。	能瞭解鉸孔、搪孔及量測程序。
◎十、成型銑刀銑削	成型銑刀銑削工件	能正確依銑削需要選用成型銑刀。	能瞭解成型銑刀之種類、功用及使用方法。
◎十一、齒輪銑削	(一)銑削正齒輪	能正確依工作程序，選用適當之銑刀銑削正齒輪。	(1)能瞭解各種齒輪之形式及計算方法。 (2)能瞭解各種齒輪之加工與量測方法。 (3)能瞭解齒輪傳動原理及應用。
	(二)銑削斜齒輪	能正確依斜齒輪銑削方法及步驟，選擇適當之銑刀銑削斜齒輪。	
	(三)銑削齒條	能正確依圖示選用銑刀銑削齒條。	
十二、三次元輪廓銑削	銑削三次元輪廓	能正確銑削並量測三次元輪廓，尺寸精度達公差九級，表面粗糙度達6.3a(25S)。	(1)能瞭解三次元曲面之計算方法、切削原理及量測。 (2)能瞭解投影加工原理及方法。

工作項目	技能種類	技能標準	相關知識
十三、銑床檢修	(一)檢修銑床 (二)檢驗銑床精度	1.能正確依警告顯示狀況排除故障。 2.能正確檢修銑床各項精度。 3.能正確研判加工誤差產生原因。 4.能正確量測定位精度及輸入補正值。	(1)能瞭解警告顯示狀況及故障排除方法。 (2)能瞭解自我診斷功能。 (3)能瞭解加工誤差產生原因。 (4)能瞭解靜態精度檢驗項目及量測方法。
十四、工作程序規劃、安排及工時估算	(一)規劃、安排工作程序	能正確分析、規劃及安排工作程序。	能瞭解切削加工相關因素與工時關係。
	(二)估算工時	能正確依據工作圖、刀具運動及銑削條件估算加工工時。	

備註：「◎」代表考專業筆試