

## 設計與科技

### 宗旨

本課程綱要旨在藉材料與科技知識的運用，透過工藝設計過程，培養及發展學生的創作、智能與技術能力。

### 目標

本考試目標在測驗考生以下各項：

- (i) 能透過分析和探究方法去認識材料的特性，
- (ii) 對基本設計元素的認識，
- (iii) 能運用科學知識於工藝設計過程之中，
- (iv) 能從分析、評論及歷史等角度的學習中去培養對工藝學的認識，
- (v) 能設計「難題解決」的學習活動，
- (vi) 製作設計作業的技能，
- (vii) 能在工藝設計過程中運用各種傳意技巧，
- (viii) 能從工藝設計過程中培養社會意識。

### 試卷形式

本科分三卷。每卷佔分相同。

### 試卷一 設計（二小時）

此試卷要求考生運用繪圖法以解決設計問題。卷內設四題，第一題必答，此外，考生另須在所餘三題中選答兩題。第一題着重測驗考生能否運用適當的構成方法與技能以解決某一問題。

考生須於一既定的設計命題中：

- (i) 分析設計命題，就最終方案制定設計規格或標準。
- (ii) 據(i)所得資料，用草圖筆記形式建議多個解決方案以顯示個人構思的發展。
- (iii) 提出選擇最終設計方案的理由，並以較詳細的草圖、筆記和正視圖來表達該方。

其他四題在測驗考生設計原理與實踐的知識，及現代設計在歷史背景和社會關係方面的了解。

### **試卷二 科技學習（二小時）**

此試卷測驗考生在解決問題時，對運用材料、工具和設備、技術及操作程序的認識與掌握。

「科技學習」共有兩卷，每卷設六題。考生只能選卷二甲或卷二乙，在卷內各題中選答四題。

本卷範圍如下：

卷二甲：木工科技學習

卷二乙：金工科技學習

### **試卷三 設計作業（三十至三十五小時製作時間）**

此試卷測驗考生在規定時間內解決一項設計問題的能力。此卷要求考生研究一項設計問題，辨認問題特殊之處；從考慮各種可行方法中，選定一個解決方案，並將該方案計劃加以草擬及施行。

考生須將其設計作業及「設計記錄」檔案，呈交查核。此檔案應列明設計作業的整個發展過程，如研究，調查及分析，多項解決方案，計劃過程，圖則及設計作業的最後評價。

本局在考試前的年度中，會正式公佈設計作業課題目錄，而考生只須選製其中一項。

**考試範圍****1. 設計***綱 目**內 容*1.1 設計原理及其應用

本部學習應針對設計方法，包括難題的明，研究方法，繪圖傳意技巧及就設計上的可行技術、材料、效能、視覺感受、成本等方面評鑑設計作品。問題將測驗考生下列各項的理解：

## (a) 一般概念

負載、施力、機械利益、速度比及效率的解釋及其簡單計算。

運動： 描述線性、旋轉、擺動及往復運動的意義，例如應用於工場的機器上。

## (b) 結構

主力施於結構物上不同位置的簡單結構問題。

毋須計算。簡單拉力和壓縮力的分辨與定位。平衡的簡單考慮。

## (c) 動力能源

氣體、風力、電池、電力、太陽能、水力及上鍊發條知識的應用。

## 綱 目

## 內 容

- |   |   |
|---|---|
| (d) 機械裝置  | 將槓桿、連桿、齒條、帶輪、凸輪、棘輪和軸承的知識應用於設計難題解決方案之中。                |
| (e) 人體工程學和人體測量學                                   | 將人體尺寸和人體特徵的知識應用於設計問題上。<br><br>考生應留意資料的正確出處。           |
| (f) 模具設計  | 簡單模具的認識及其設計：<br>(i) 切片、衝孔及剪短<br>(ii) 屈彎<br>(iii) 引伸衝模 |
| (g) 簡單冶具及夾具的設計                                    | 下列各項的重要性：<br>(i) 定位<br>(ii) 工件的夾定<br>(iii) 定位具        |
| (h) 基本設計原理  | 基本設計元素的研習。<br>組織原理的研習。                                |
| 1.2 <u>歷史和社會背景</u><br>此項學習在鼓勵考生認識歷史和社會因素對現代設計的影響。 |   |

綱 目

內 容

1.21 木製品設計

(a) 歷史背景

傢具製作的歷史演進與西方文化的關係。

(b) 社會背景

十九及二十世紀的西方傢具。  
現代木材的使用對人類日常生活的影響，亦即木材在環境方面的應用 — 須考慮到材料的選擇，適用性和成本等各方面的因素。

1.22 金屬製品設計

(a) 歷史背景

人類使用鐵及非鐵金屬的簡單歷史。包括處理、精煉和利用這些材料的方法的演進大概。

(b) 社會背景

現代金屬材料的使用對人類日常生活的影響，亦即金屬材料在環境方面的應用 — 須考慮到材料選擇、適用性和成本等各方面的因素。

## 2. 科技學習

### 甲部 木工科技學習

#### 綱 目

#### 內 容

#### 2.1 手工工具

常用手工工具的特徵及其與各種功用的關係：切割、刮擦、成形、鏜孔、外形塑造及修飾。  
利用傳統手工工具製作傢具的方法。

手工工具包括平口鑿、弧口鑿、鉋刀、鋸、刮刀和鑽咀的保養及磨鋒。

#### 2.2 機械工具

應用機器作單件和大量生產傢具的方法

操作工序和操作技巧的認識：

木工機械：

溝鉋機、圓盤鋸、鉋床、花邊鉋切機、榫孔作切機、砂帶機和噴漆器（無需實習操作經驗）。

手提機械工具：

溝鉋機、砂磨機（無需實習操作經驗）。

綱 目

內 容

學校工場用木工機械

- |                 |                                  |
|-----------------|----------------------------------|
| (a) 鑽床          | 鑽床（檯式及手提式）的功能，結構及操作。             |
| 夾具              | 鑽夾。榫眼鑽套件的安裝及操作。                  |
| 鑽速、鑽件的夾持及裝置     |                                  |
| 鑽咀              | 常用鑽咀的種類及應用。                      |
| 鑽床的一般操作         | 鑽孔、鑽埋頭孔及鑽平底孔。                    |
| (b) 木工車床        | 基本功能、結構及操作。                      |
| 車削刀具            | 各類車削及刮削刀具的應用。                    |
| 車削方法            | 材料的預備。<br>兩中心間車削方法。<br>面板車削及鑽長孔。 |
| (c) 線鋸機（檯式及手提式） | 用途、操作及保養。                        |
| (d) 帶鋸機         | 用途、操作及保養。                        |

2.3 材料的認識

## (a) 木材的科學與工藝知識：

以植物學角度描述樹木

成長與結構 — 外樹皮、內樹皮（韌皮）、形成層、髓、邊材、心材、年輪及木射線。

軟材／硬材的分類與鑒定

紋理／花紋／顏色。

世界木材的分佈。

木材的用途。

木材的加工

加工的方法：

弦鋸法，

徑鋸法，

木材的收縮及其影響。

木材的乾燥

乾燥的方法：

自然 — 空氣乾燥法，

人工 — 烘焙乾燥法，

兩種方法的優劣。

含水量及其控制

木材的含水量。

含水量的計算方法。

綱 目

內 容

木材的缺陷

成長缺陷。  
紋理缺陷。  
蟲害引致缺陷。  
木材的腐朽。  
乾燥缺陷。

木材的防腐

木材防腐劑的種類。  
防腐劑的應用。

人造板

有關下列製成品的結構、用途及優劣：  
單板（薄木皮），  
膠合板（夾板），  
寬條芯夾板（大芯夾板），  
側條芯夾板，  
刨花板（碎料板），  
硬質纖維板（快巴板），  
塑膠面板：  
— 三聚氰胺  
— 聚氯乙烯塑膠層積片（防火膠板），  
塑膠層積片  
絕緣板。

綱 目	內 容
(b) 試驗及記錄：	
各種膠合劑的強度	各種膠合劑應用於不同材料時的耐久性及其強度試驗。
各種接合的強度	各種接合在承受外力時的強度試驗。
含水量的影響	木材脹縮受含水量變化的試驗。 木材強度受含水量影響的試驗。
2.4 <u>技巧與製作方法</u>	
結構	方箱與抽斗結構。 骨架與腳架式結構。 平板式結構。
接合與五金扣件	不同種類的釘子、螺釘、螺栓與螺帽、鉸鏈、搭扣、把手、緊固件與裝拆扣件的應用。
單板鑲貼，層積與彎曲法	層積與彎曲法的材料、模具、膠合劑及裝備的運用。 各類模具的運用。 層積和彎曲實木、單板及膠合板的方法步驟。
表面裝璜	家具表面裝璜及塑膠層積片的應用。

<i>綱 目</i>	<i>內 容</i>
鑲邊與邊緣處理	利用單板、塑膠帶與實木。
簡單雕刻、立體雕刻和碗型雕刻	適合雕刻用的工具及木材。各種雕刻術。
木工製作輔助設備的應用	夾具及裝置。
膠合劑	動物膠、乳酪素膠、樹脂膠、白液膠（聚乙烯膠）、接合膠與環氧樹脂的應用、特性及其優劣。
修飾	各類砂磨紙的應用。 染色劑、蟲漆、蠟、油、亮漆、清漆、瓷漆、乙烯樹脂和聚氨基甲酸乙酯的應用。

## **乙部 金工科技學習**

<i>綱 目</i>	<i>內 容</i>
2.1 <u>手工具</u>	常用手工具的特徵及其與各種功用的關係： 切削、成形、外形塑造及修飾。 手工具的保養。
2.2 <u>量度、測試和劃線工具</u>	各種工具（包括測微計和游卡尺）的使用、保養、讀法和保管。

## 綱 目

## 內 容

2.3 工具機

## (a) 鑽床

檯式及座地式鑽床的重要部分，操作和潤滑。  
刀具夾持附件，包括鑽頭夾和套筒。  
鑽孔件的裝夾。

## 鑽頭

種類、材料、切削角度、磨利法（毋需實際經驗）及不正確磨鋒的效果。

## 一般操作

鑽孔、鑽埋頭孔、鑽埋頭直孔、鑽魚眼孔及鉸孔等。

## (b) 中心車床

中心車床的主要部份，操作和潤滑。

## 裝置工具的方法

三爪和四爪夾頭持法，頂心之間工作，利用面板，心軸，扶架等。

## 車刀

種類及應用，車刀的切削動作，車刀角度，裝置車刀的方法，車刀高度與車削的關係。

## 車削操作

端面車削、平行車削、頂心之間車削、切斷、鏜孔、車製推拔（利用複合刀架、尾座偏位及推拔附件）、鑽孔、鉸孔、滾紋、利用螺絲攻和螺紋模在車床上切削螺紋。

## 綱 目

## 內 容

車削速度、進給及深度	車製螺紋的計算。
(c) 砂輪機	車削速度與材料、刀具及切削液的關係。車削速度及主軸速度的簡單計算。
砂磨操作	檯式和座地式砂輪機的主要部份及其操作。
(d) 拋光機	手工磨法理論（毋須實際經驗）。
拋光操作	檯式和座地式拋光機的主要部份及其操作。
2.4 <u>材料的認識</u>	手工拋光法理論（毋須實際經驗）。
(a) 金屬的分類及識別：	
鐵金屬	各種鋼鐵（包括高速鋼及不銹鋼）的性質、碳含量及用途。碳含量的影響。
非鐵金屬	性質、成份、識別及用途。 合金的作用。

## 綱 目

## 內 容

現購材料的形狀	常備形狀： 線、條、扁、桿、片及擠壓成形等。
金屬的特性	在正常情況下的金屬特性如強度、延性、脆性、展性、韌性、硬度、導熱及導電性、加工性能及耐蝕性等。
(b) 金屬的熱處理	熱處理的理論及實踐，包括：淬硬、回火、退火、正常化及表面硬化。 碳 — 鐵的平衡圖。冷卻速度的影響。 鋁、銅及銅合金的退火及常化處理。
(c) 材料測試	
材料的特性	在學校工場內比試不同金屬的物理性質。例如硬度、韌性等。
接合強度	比較以下接合方法的強度： (i) 機械接合， (ii) 金屬冶合， (iii) 黏着劑接合。
金屬的化學反應	金屬對空氣、水、酸和鹼的化學反應。

2.5 技巧與製作法

## (a) 金屬切削

普通切削法的作用及其應用

以下各項的作用和特性：

- (i) 單刃切削刀具 — 車刀、鉋刀等。
- (ii) 多刃切削刀具 — 線鋸、銑刀和鑽頭等。
- (iii) 研磨 — 砂紙磨光、砂輪磨光及拋光等。
- (iv) 剪斷刀具 — 薄片剪刀及剪斷機等。

切削角度

傾角隙角對切削的影響。

切削不同材料所需的切削角度。

切削速度與進刀

簡單切削速度與進刀的計算。

切削液

切削液的基本作用。

切削液的種類。

## (b) 金屬的連結與接合

影響選擇結合方法的因素。

機械法

## (i) 連結

暫固法。

螺栓及螺帽、螺絲、螺柱及其他連結器。

綱 目

內 容

(ii) 鉚接	半永固法。 鉚釘及鉚接工具。
(iii) 縫接	薄片金屬的接合。
冶合法	
(i) 電弧焊	電弧焊作為熔鑄接合的基本原理。
(ii) 軟焊及硬焊	熔融及冶合作為焊合的原理。 常用焊料及填劑的用途及成份。 焊劑的功用、成份及其應用。
接口的處理	平接合，互切接合及‘T’型接合等的接口處理。
黏着劑	黏連的種類： 表面互相連鎖和分子吸引的黏連方式。 金屬用的常見黏着劑。
接合方法的選擇	以使用性能，製作方法及經濟等因素作選擇準則。
(c) 金屬的應用	下列各項在工場及工業上的製作過程：

## 綱 目

## 內 容

鑄造	墨魚骨、砂模鑄造、壓力鑄造及包模鑄造 — 用途、特性、所需工具及製作過程。
冷作工	冷軋、壓花、深長工件的抽製、抽製法、浮花壓製法、旋製法及冷頭加工法。  冷作工之結果 — 作工硬化。  敲打金工：可供錘打的金屬。 工具及設備。 步驟及技巧。
熱作工	熱軋、擠壓及鍛造（包括落鍛）。
(d) 金屬的表面處理及精工	表面處理的原因。
機械加工	利用人手磨光及拋光。
化學加工	鋼、銅及其合金的漂色法。
金屬覆蓋層	熱蘸法及電鍍法。
有機物覆蓋層	常用的底漆及油漆。

綱 目

內 容

覆蓋層轉化法

刷拭法及噴射法。

表面處理方法的選擇

鋁及鋁合金的陽極氧化法。

各項處理方法的認識及其特性。  
對表面處理方法的評價及選擇。

**3. 安全守則**

學校工場的一般安全守則

參考資料：香港教育署所發行的學校工場安全守則。