

材料檢驗人員 (Werkstoffpruefer)學校課程大綱

學習目的及學時標準一覽表

學習目的	每個培訓學期的學時標準				
	1	2	3 和 4		
數學基礎知識	40				
與專業相關的計算	80				
物質、物質的性質及其分離方法	10				
物質結構和元素週期表	20				
化學鍵、化合物和化學反應	50				
酸、鹼和鹽	20				
有機化學導論和支鏈烴	20				
力學	50				
溫度和熱	40				
幾何光學	20				
電工學基礎	10				
生命系統的組織與功能之間的關係	50				
生命及其與環境的關係	30				
技術通訊		60			
材料的加工		20			
製造業中的測量技術		20			
材料學和初等熱處理		80			
破壞性試驗 I		80			

金相學 I		20				
非破壞性試驗法的物理基礎			50			
測量、控制和調節			50			
品質保證措施			40			
金屬技術專業						
破壞性試驗 II				40		
非破壞性試驗				80		
金相學 II				40		
材料性質和熱處理				80		
腐蝕和磨損				20		
損傷分析				20		
半導體技術專業						
半導體材料的性質					50	
半導體材料和元件的製造					120	
半導體材料和元件的檢驗					90	
損傷分析					20	
熱處理專業						
試驗方法						50
金相學 II						40
材料性質和熱處理						120
淬火技術						50
損傷分析						20
總計	440	280			420	

材料檢驗人員

培訓目標	培訓內容
第一學年	
數學基礎知識（40 學時）	
實數與集合的對應關係	自然數、整數、有理數、無理數和分數的圓整。
有理數的四則運算	加減乘除和分數運算。
代數求和與乘積運算	合併同類項，分配律，符號規則取消擴弧和係數分配法。
改造按變數陳述的線性方程式	線性方程和等價的分式方程，與專業相關的方程
進行運算	用和不用計算機做運算，用計算機進行有理數運算，用不同的單位大小對物理量進行換算
對規則的面積和體積進行計算	長方形，正三角形，正方體，長方體，球和圓柱。
資料的對應式表示	數值角度標系，函數表示法，用函數圖表示測量值，標準化字體。
使用給定的函數圖	找到函數值和引數，圖解式內插法和外插法，用通過原點的直線表示比例關係。
用非線性比例法繪製本專業的函數圖	在對數紙和半對數紙上畫出函數曲線。
計算出算術平均值和標準偏差	算術平均值，標準偏差。
指數概念和指數值的計算	具有有理基數和整指數的數，指數的加法和乘法。用計算機進行正底數的有理指數計算，測量單位的分數值和倍數值。
根式和對數的應用	用有理指數對根式指數進行變換。 用計算機進行常用對數和自然對數的計算。
與專業相關的運算（80 學時）	
化學計量學的基本概念和計算機的應用	物質的份數，分量，品質份額，溶液，物料量，莫爾量，化學計量學的質量比例關係。
計算配製或改變溶液濃度時所需的質量和體積	質量份數或濃度，體積份數或濃度，物料量濃度，用純物質配製的溶液，用含結晶水物質配製的溶液，算術和幾何溶液序列混合方程式，溶液的稀釋和濃縮。
化學反應中的質比計算	純物質，重量比例計算，體積比例計算。
利用表格中的值	化學用表和物理用表，諾模圖和線圖。
物質，物質的性質及其分離方法（10 學時）	
依據理化性質進行物質分類	純物質和混合物，物質的性質。
物質的物理常數定義及其測定方法	物質的密度、熔點、混熔點、沸點、溶解度和燃點。
物質系統的分類，物質分選法及其應用範圍	懸浮液、乳化液、煙劑、霧液、溶液： 篩分、層析、傾析、過濾、離心、蒸餾、萃取、結晶、昇華、吸收、吸附。
對工作過程和實驗結果進行記錄和整理	測量所取的資料，對資料進行整理和寫實驗報告。

物質結構和元素週期表 (20 學時)	
波爾和盧瑟福原子模型以及基本粒子的性質	質子、中子、電子、原子核和外層電子，核電核數，核中子數，同位素，原子質量單位，元素符號，原子模型的意義。
原子模型討論	化學中應用的主要原子模型。
元素週期表的分組原則以及主族和副族元素	主族元素，副族元素，週期和序列原則。
元素的化學活性與原子結構的關係	原子半徑，金屬性和非金屬性。
用原子的殼層模型解釋週期表內各族中元素性質的漸進變化	選擇若干主族和副族元素進行說明。
化學鍵、化合物和化學反應 (50 學時)	
利用惰性氣體原子結構來說明原子間的結合傾向	八個電子式飽和定律。
利用原子結構來說明惰性氣體的不活潑性	惰性氣體的性質和應用。
利用電子轉移原理來說明離子鍵的形成機制	離子，靜電吸引力，化學式，氧化指數。
氧化和還原反應的機制，列出簡單的反應方程式	氧化劑，還原劑，氧化還原反應，相應的產物。
原子鍵的形成	分子的概念，電子等價性，原子極化，偶極子。
水的性質和重要性	水的異常性，水化反應，氫鍵的形成。
水的宏觀循環及其對人類的影響	地面水和雨水，水的處理，飲用水和工業用水，蒸餾水，去鹽水，廢水，對人群的影響，水域保護。
氣體的表示，性質和使用	H ₂ ，N ₂ ，O ₂ 和CO ₂ ，氣體的溶解度，危險標誌，安全規程。
有害物質對人和環境的影響	氧化硫、氧化氮和一氧化碳，空氣淨化，有害物排放及其危害，MAK 和 MIK 值。
金屬鍵的含義	電子氣的概念。
鍵結種類導出材料的晶格結構和典型性質	離子晶格，原子晶格，分子晶格和金屬晶格；分子間的力；凝聚態；導電能力，導熱能力，變形能力。
基本化學概念的定義	物質量、摩爾量、摩爾體積。
化學反應的規律性	物質守恆定律，定比和倍比定律。
能量在化學反應中的意義	反應熵，放熱反應和吸熱反應。
影響化學反應速度的因素	溫度，催化劑，濃度，壓力，分散度。
酸、鹼和鹽 (20 學時)	
酸、鹼和鹽的性質和表示方法	酞的概念，阿合紐斯-布朗斯特的酸鹼定義。
酸和鹼的標示和儲存以及稀釋規則	危險符號；安全規程。
電解質的反應特性	中和反應與鹽的形成，電解式離解；陰離子和陽離子；電解；離解度；水的自發離解；PH 值，用色標準法測定階值。
有機化學導論和直鏈烴 (20 學時)	
無機化合物和有機物的區別	結合方式，耐熱性，可溶性，導電性，熔點。
有機化合物的系統分類概觀	碳鏈、碳環、單式和複式化合物。

有機分子的基本結構	四面體模型，異類元素
烷、環烷、烯、炔的形成及結構形式，鏈式碳氫化合物的 IUPAC 命名法	合理化結構式，單純序列；分子結構；框架式和轉移式異構體。
典型直鏈烴的來源，表示方法和用途	甲烷；乙烯；乙炔。
有機溶劑的標誌、使用和儲存知識	危險符號；危險等級；環己烷；異丙醇；乙醇；丙酮；Tuluol。
力學（50 學時）	
物理學單位元系統及基本單位	國際標準單位制；長度，物質，時間，物料量，電流強度。
導出的基本量及其單位和量值換算	面積、體積、密度，速度，加速度，壓強。
各種測量方法	測量儀器，測量誤差；長度，時間，體積和密度的測量。
力的特徵，質量和重量的差別	$F=m \cdot a$ ；力是向量；測力方法。
槓杆受力關係及相關計算	槓杆定律，平衡種類。
功、能和功率的區別	$W=F \cdot S$ ；動能和勢能； $P=W/t$ ；效率。
能量守恆定律及其應用	能量轉化。
液體和氣體中壓力傳播的差異及其實用價值	液壓系統，波義耳—馬略特定律，氣壓計，液壓秤，射水泵，轉子泵，高壓氣瓶，減壓閥，安全規程。
壓力測量方法	液體氣壓計，氣壓計，U 形管氣壓計。
溫度和熱（40 學時）	
溫度變化和物體脹縮之間的關係	溫度，溫度測量，攝氏溫標和凱式溫標，線膨脹和體膨脹係數，蓋呂沙客定律
熱是一種動能	狀態及其變化。
熱的傳播方式	熱的傳導，對流和輻射。
幾何光學（20 學時）	
光線傳播的規律及其應用	折射定律，折射係數，稜鏡，光譜，全反射。
薄透鏡的工作原理，畫出光路圖並用成像，公式進行計算	透鏡種類，成像比例，透鏡公式。
光學儀器的工作原理	放大鏡，顯微鏡。
電工學基礎（10 學時）	
電場的作用及其原因	基本電荷，電荷量，電荷間的作用力，電荷分離，電壓。
電流強度的定義和電流的作用	安培；電的熱效應，光效應，電化學效應，磁效應和生理效應；事故預防。
簡單電路的結構及表示方法	電路的各構成部份及其符號，電流錶和電壓表的接法。
電流強度、電壓和電阻間的關係	歐姆定律，電阻。
生命系統的組織與功能間關係（50 學時）	
生命系統的性質與特征	作為生物基本單位的細胞，生命的特徵。
細胞構造與功能間的關係	植物細胞和動物細胞的構造，胞器的結構與功能，細胞分裂。

細胞中的物質代謝過程	生物化學反應。
生命的系統化分類	生物的自然系統。
動物的解剖構造及生理功能	組織，器官，器官系統，動物的基本構造和功能。
植物的形態和生理功能	組織、根、莖、葉，營養吸收和廢物排泄。
生命及其與環境的關係(30 學時)	
微生物的表現形式及其特性	宏觀和微觀的生長條件。
微生物對於人類的意義	致病菌，生物技術，衛生，消毒和滅菌。
生態系統中營養與物質生產的關係	生產者，消費者，破壞者，物質循環，能流。
人類對生態系統的干涉所引起的各種問題	生態平衡，環境污染。
防止、消除或減少環境污染的措施	環境保護措施，環境保護法規。
第 二 學 年	
技術通訊 (60 學時)	
按標準進行尺寸測量並畫出簡單的工件圖	標準化字體，標準化尺寸，誤差給定，配合種類，投影方法，用多個視圖表示工件，用斷面進行表示，各種幾何形狀，各種工件，細紋表示，機械零件，焊接連接，總圖，零件表
基於實驗結果列出表格，畫出參量圖和編寫實驗報告	列出表格；畫出參量圖：桎狀圖，線狀圖，圓周扇形圖，諾莫圖，sankey 圖；實驗報告：資料庫，表格計算，文字加工，圖形。
編寫和使用“工作指示書”	品質保證措施：試驗計畫，FMEA，品質管制手冊；製造計畫：測量部位，誤差，熱處理和表面資料，標於圖紙和草圖中；操作指南；維護規程。
材料的加工 (20 學時)	
與材料相符的試件製作規則	取料點的選擇，試件位置，標誌，記錄，材料狀態的保持。
製作試件所用的加工方法	機械分割法：工具刃部的刮拉和切削作用，工具刃角和受力關係，方法和工具選擇； 手工分割法：剪割，鋸割，銼磨，去毛刺，攻細紋； 機器加工法：鑽孔，鋸斷，車削，銑削，研磨，拋光，機器參數的選擇； 切割法：火焰切割法，腐蝕法
製造業中的測量技術 (20 學時)	
構件的精度和光潔度要求	與功能有關的要求：尺寸精度，表面品質，配合精度，形狀和位置精度。
形狀和位置偏差及表面粗糙度	(尺寸誤差和配合見“技術通訊部份”) 表面品質：硬度，保護層，溝痕方向，粗糙深度(Rg)，平均粗糙度(Ra)，標準化製圖資料； 形狀偏差：直線度，平面度，圓度，圓柱形，曲線形，幾何面形，標準化製圖資料。 位置偏差：平行度，垂直度，傾角和角度偏差，位置，同軸性，對稱性，圓轉度，平移度，標準化製圖數據。

檢測類任務以及測量儀,檢驗機和檢測裝置的功能和構造	尺寸檢查,核對總和測量,讀取,測量錯誤,讀數錯誤,統計式資料處理,測量儀和測量機,計算機輔助的品質保證(CAQ)系統和統計式程式控制(SPC)的應用。
材料學和初等熱處理(80學時)	
金屬的結構	晶格類型,基元晶胞,晶體,晶粒,結晶缺陷,初級和次級金相結構。
金屬材料的提煉	初級和次級冶金,合金系統,狀態圖。
由工藝引起的材料缺陷	鑄造缺陷:偏析,縮孔,氣泡; 鋼中的伴生元素:鋁和銅; 變形加工缺陷:重疊,過份軋壓。
材料分類法規	材料資料單;材料標準。
材料熱處理與金相的關係	狀態圖,正火,回火,粗粒化,脫應力處理。擴散正火,再結晶正火。
材料的加熱和冷卻方法	爐型,鹽床,氣床和渦流床,感應加熱,油槽,水,空氣,乾冰,液態氮。
提高材料硬度的方法	轉化式硬化,沉澱式硬化,老化,機械熱學處理法。
破壞性試驗 I(80學時)	
品質保證工作採用破壞性試驗的意義和方法	材料在技術結構中所承受的機械負荷: 負荷種類,應力,靜負荷,動態負荷; 材料的機械性能和工藝性能; 材料參數在製造業中的應用;材料選擇,構件尺寸設計,強度與負荷的關係,安全問題; 電腦分析的局限性;構件形狀,溫度,腐蝕,衝擊和負荷時間長對構件形狀設計的影響; 材料因變形過度和斷裂而失效;斷裂模式。
拉伸試驗的準備和進行	試驗機的各部件:加力機構,測力儀,位移測量部,張力機構; 負荷範圍和試驗速度的選擇; 試件的標準化:比例棒,適於特種產品和材料的試棒; 試件準備;微伸長量測量方法; 各種材料和製件的標準化試驗法;溫度的影響,熱態拉伸試驗; 電腦輔助拉伸試驗;自動化,彈簧試驗。
拉伸試驗結果的表示和解釋	外力—伸長量直觀圖,應力應變圖,標準規定的材料特徵值,試件斷裂形式,資料處理,按規定編寫試驗報告。
壓力試驗	試驗裝置概況,應用領域,材料,試件形狀。特徵值,結果,抗壓強度與抗拉強度的比值,各種材料的特點,彈簧試驗。

硬度測試與比較	布氏硬度，維氏硬度，洛氏硬度和開式硬度；微硬度，改良布氏硬度法（HBT），萬能硬度試驗（HU），適用性強的測定法（UCI/Equotip/Shore），按標準對鋼的硬度和抗拉強度進行換算。
金相學 I（20 學時）	
金相試驗的準備	取試樣和做標誌，包埋和夾緊，研磨和拋光，酸蝕處理，晶界腐蝕，晶粒表面腐蝕。
顯微鏡觀察法	顯微鏡的放大作用，照明裝置，照明方式：亮場照明（BF），暗場照明（DF）
第 3 學 年	
非破壞試驗法的物理基礎（50 學時）	
對振動辨識量的定義	靜止位，伸長量，振幅，振動時間，頻率，相位，能量。
各種振動形式	非漸弱振動，漸弱振動，強迫振動，共振，材料試驗中的共振法。
電磁波的性質和與其波動性有關的現象	輻射波段：紫外線，可見光，紅外線；光的強度，照度，熱輻射，光譜燈，雷射器，濾波器；測光技術，光在縫隙處的折射，光在柵格處的折射，薄層干涉，相位對比，干涉儀，全息技術，光的極化，貝列夫斯特定律，雙折射，應力雙折射，極化儀。
波的量值和性質	波的種類，波長，傳播速度，極化現象，能量傳輸。
波的傳播	惠更斯定律，反射，全反射，折射，透射。
X-射線的產生，作用和波譜	通道輻射，X-射線管，X-射線的性質，特徵輻射，制動輻射，極限頻率。
放射線的產生、性質和用途	放射線的種類，放射線的偏轉，衰變律，半衰期，放射性，天然放射序列，蓋格計數器，劑量表；放射線的衝擊，散射，光效應，粒子對的形成，弱化係數，半衰度，射入深度，散射，粒子交換和分裂；透射法，照射法，標記法；環境保護和保安措施。
射線防護的必要性和相關措施的落實以及有關危險劑量	身體損害和基因損害，外源照射，吸收，生物半衰期，輻射防護規程。輻射防護技術，能流劑量，等值劑量，劑量極限值，天然輻射負荷和人為輻射負荷。
測量、控制和調節（50 學時）	

導體的電阻與哪些因素有關係	電阻率，電導率，傳導能力以及溫度。
電阻的串聯和並聯	基欠霍夫定律，橋式電路。
電功和電功率	電功的單位為瓦特秒和千瓦時， 電功率的單位為瓦特， 電能可轉換為熱能和機械能，涉及到效率。
電場的規律性	電場的概念，場線，場強，場力作用。
磁場的規律性	磁場的概念，場線，場強，場力作用；反磁材料， 鐵磁材料和順磁材料。
電磁和磁場之間的相互作用	電磁感應定律。
作為電源的電化學電池	元電池，金屬的電位元序列，局部電池，陰極保護， 二次電池。
電解過程	法拉弟定律，法拉弟常數。
電的危險性以及防護措施	觸電，短路，終端短路；生理作用，觸電急救；保 護接地線，保護性絕緣，保險器，保護性開關，快 速保護開關。
測量和訊號技術的基本概念以及感測器的工作原理	測量、檢查、標定，調節，校準等概念；類比，信 號，二進位信號，數位信號。 連續式和間斷式測量；系統錯誤和偶然錯誤，錯誤 的說明形式； 用於各種測量的感測器：位移；力，壓力，加速度； 溫度；電磁輻射。
檢驗和操作自動化系統的結構與工作原理，以及相 關的資料處理工作	處於過程中的元件，通訊系統，顯示元件和操作元 件，控制器，控制電腦； 測量，控制，調節；顯示，監視，報警；資料記錄 和整理存檔；過程的啓動，做出決定，給定數值； 設備總圖，工藝法程圖。
品質保證措施（40 學時）	
品質管制系統（QM）的構成及其作用	品質政策，質保系統概觀，品質管制手冊；組織性 措施：工作指南，內部規定，檢查方式，培訓檔； 約束性檔和記錄：內部措施，質保協議（QSV），合 同，品質保證卡，存檔規定。
品質管制單元及與特定工作相關的品質管制單元	按標準制定的質管單元； 全面品質管制（TQM）。
試驗資料處理中的統計法	特徵值的統計評定；抽樣法；測量值的處理； 高斯正則法：標準偏差，可信區，平均值和中心值， 分散區和寬度； 把抽樣結果當作評定測量值的主要依據； 可接受的品質狀態（AQL）； 簡單數值列的圖解表示，按標準對資料進行圓整， 回歸分析，對錯誤估計，誤差計算。
金屬技術專業特有的課程 (第 6 和第 7 學期講授)	

破壞性試驗 II (40 學時)	
時效試驗	材料蠕變，溫度的影響；試驗裝置，試驗的進行，蠕變直觀圖，時間蠕變線；試驗品質分析及按規定寫出試驗報告。
衝擊韌性試驗及其技術意義	擺式衝擊裝置；工作能力，衝擊速度；試件位置和材料狀態，按標準取試件；試件負荷，應力狀態，衝擊功和衝擊韌性；試件形狀的影響；衝擊功—溫度曲線；按標準對斷面進行評定；規範式資料處理；自動化衝擊韌性試驗。
長時震動試驗	負荷分類；永久強動和短期強度；對試驗結果的影響，斷裂面特徵；長時強度圖（武勒/史密斯）；構件的試驗；集合性負荷；按標準計算材料的斷裂韌性。
工藝方試驗法及其對製造業的意義	與產品相關的檢驗：金屬板，金屬線，金屬管；連接件檢驗：焊接件，粘接件，機械連接件，芯接件。
非破壞試驗 (80 學時)	
作為非破壞試驗基礎的目視檢查 (VT)	零件及其缺陷：鑄件，鍛件，棒料和型材，焊接件；檢查工作的準備與進行，輔助用品，試驗指示書，檢驗記錄；不足與缺陷的差別；其他非破壞試驗法及其適用範圍。
用顏料滲入法 (PT) 檢查表面缺陷。	標準檢查方法，該方法的原理，檢驗用品系列，檢查的過程，典型缺陷的類別，缺陷的確認，檢驗報告的編寫，環境保護，安全規程。
用成粉法 (MT) 檢查表面缺陷	該方法的原理，檢驗的準備，磁化方法，趨膚效應，按缺陷類別選擇磁化方法，按標準選用磁粉，磁粉的物理性質，檢查用光源，紫外光的特性，試驗資料的整理和編寫試驗報告，安全規程，環境保護。
渦流檢查法 (ET) 的應用	該方法的意義，對批量製品的自動化檢查，渦流場的產生，合成磁場，試驗裝置，與材料和金相有關的參數，該方法的適用範圍；應用實例：缺陷的驗證，材料混淆檢查。
超音波 (US) 的特點及其在檢驗工作中的應用	波的種類：縱波，橫波，平面波，表面波；超音波的速度。
超音波系統的構造和工作原理以及檢查過程	超音波檢查技術：脈衝回波法，透射法；回波指示計的工作原理，試驗頭的耦合；超音波檢查系統的框圖，調節和整定用元件；操作方法：運行方式，接收放大器，區域調節，脈衝移位元；測頭與超音波的產生，壓電效應，磁致伸縮效應，振子尺寸，音場，方向特性，預行段；

	測頭的選擇：構件大小，預估缺陷值； 距離調節：調節範圍，用背牆調節，對比頭的使用； 回波高度調節：用聲幅進行計算，背牆，對比用反射器；試驗指南；
壁厚測量	長度和厚度測量；用垂直測頭或 SE 測頭進行測量； 脈衝位移，多重回波法；干擾量，對背面腐蝕和侵蝕的檢查。
板件檢查的特殊性	板件中的缺陷種類：雙層，移紋，夾層，軋製過度； 觸測法：半值法；薄板測試技術和自動化設備；分類：出廠標準，鋼鐵供貨條件。
非鋼材料檢查的特點	聲波弱化對可測性的影響：特種測頭， 測量用頻率；對波速考慮：調節，波速的確定。
超音波檢測儀的精準及錯誤源	錯誤定位：讀數線性度檢查；分辨能力：發射脈衝， 回波脈衝；回波高度和門限：放大器的線性度，門限的作用；測頭：振子尺寸，聲場，測試頻率，帶寬和錯誤大小，減弱，護層。
角式測頭的應用和斜波束的特點	長波段的斜波束，構件測試用波段，折射和全反射； 波的轉換：帶式射入，附加回波；對圓料的徑向注波：附加回波； 角式測頭的構造和工作原理，角式測頭的使用，超音波檢查儀的調節。
缺陷的評定和試驗指南的運用	比較線和 AV 圖，預標度和軟體解法； 試驗標準：試驗體積，聲波方向，特種技術，記錄範圍，檔編制。
超音波檢查技術在自動化設備中的應用	浸入法和水坑法，柵格法：C 一圖，色彩畸變；多通道技術，記錄方式。
適射法（RT）的應用	透射檢查法的原理，可見的材料缺陷，X 光和伽馬透視機的構造，射線源和能量的選擇，膠片和膜片，缺陷圖，圖像優良度，照片的分析和解讀，勞動安全，輻射防護
金相學 II（40 學時）	
採用入射光顯微鏡的特種檢查法	該方法的意義，對批量製品的自動化檢查，渦流場的產生，合成磁場，試驗裝置，與材料和金相有關的參數，該方法的適用範圍； 應用實例：缺陷的驗證，材料混淆檢查。
宏觀和微觀照相術以及電子成像和存儲技術	膠片和相紙；暴光，顯影和定影；光圈和暴光時間，照相機中的光路，數位攝像和數位印片技術。
定量金相學方法	層厚測量；金相資料處理：標準序列，面積計數法，截線法，圖形分析系統。
顯微檢查法	Adler-Frey-Oberhoffer 腐蝕法，Baumann 印痕法。
材料性質和熱處理（80 學時）	
鋼的淬火與金相變化的關係	馬氏體的形成，Bainit 法，硬化法； ZTA 直觀圖和 ZTU 直觀圖； 合金元素的影響，淬火缺陷，回火。

各種材料資料的來源及其在材料試驗準備階段中的應用	材料資料單（鋼鐵表格），資料庫，直觀圖；熱處理狀態圖，材料標準，半成品標準，材料性能表，出廠標準。
碳和合金元素對鋼鐵材料的影響	狀態圖，對奧氏體的影響，對鐵素體的影響，對馬氏體的影響；合金元素（特別是錳、矽、鉻、鉕和鎳）的影響，用於不同目的的鋼和鑄鐵材料。
用於確定鋼的淬火性能的端部淬火法	方法說明，試驗指南，硬化曲線，淬火深度，合金元素的影響，ZTU 直觀圖。
用於提高材料強度的熱處理工藝	高溫淬火和回火，Bainit 法，ZTU 直觀圖。
邊界層技術	邊界層淬火法，熱化學法，層化法，標準淬火法。
非鐵金屬合金的特點	合金元素，性質和金相，狀態圖，相槓杆圖。
非鐵合金淬火及金相變化	狀態圖，均質化，深冷熔液，熱分離，冷分離。
腐蝕和磨損（20 學時）	
基於典型試件和缺陷報告進行表面損傷判斷	腐蝕性侵蝕，侵蝕傷痕，空化侵蝕，磨損，各種侵蝕因素的聯合作用。
腐蝕的作用機制	化學性腐蝕，電化學腐蝕，重要金屬的標準電位，實際侵蝕電位和金屬的鈍化處理。
利用試件判定腐蝕的表現形式並估計其危險程度	依據標準進行判斷和估計。
防蝕措施和方法及其特點	覆層，鈍化層，陰極法防蝕，液全迴圈阻止法。
腐蝕測試及特徵值確定	戶外暴露試驗，腐蝕強度和速度。
損傷分析（20 學時）	
技術性損傷按例分析學	損傷分析學的任務和目的：現場拍照和證據保全，關於損傷案件的資訊；實用調查方法的選擇，斷口和裂紋的宏觀和微觀評定；損傷及其產生原因：材料缺陷，加工缺陷，不良負荷；損傷案件報告，編制檔，防止出現缺欠的建議。
半導體技術專業特有的課程 （第 6 和第 7 學期）	
半導體材料的性質（50 學時）	
半導體辨識量的區別	元素週期表中的 IV，III-V 和 II-VI 族化合物；熔點，晶格常數，化學鍵長度，導流子的移動性，導流子的壽命；光電效應，霍爾效應。
摻雜引起的電導變化	擴散，植入。
半導體材料和元件的製造（120 學時）	
外延層的形成和層厚測量	矽，砷化鎵，磷化銻，氣相外延，液相外延，分子射流外延，雜化技術，層厚測量。
在半導體材料中形成絕緣和阻擋層	二氧化矽層，氮化矽層，擴散阻擋，層厚測量。
在半導體材料上形成特定結構的照相法	光刻漆的特性，暴光方法。
用腐蝕法形成特定的結構	濕式腐蝕，氣相腐蝕和等離子腐蝕。
導電層的形成	蒸發法，噴布法，摻雜法。

晶片的安裝	貼合，粘接，模鑄，焊接。
半導體材料和元件的檢驗（90 學時）	
半導體導電過程與結構的關係	二極體，三極管（電晶體），積體電路，光電元件。
發現雜質和污染的方法	光譜儀，射線光譜儀，顯微鏡，柵式電子顯微鏡。
超音波技術手段	浸入技術和柵格技術，檢測頻率。
聚合物的特性	粘滯度，滴落時間，凝固時間，反應機制。
可靠性試驗和損傷機制	運行壽命試驗（OLT），耐氣候侵蝕試驗。
損傷分析（20 學時）	
技術性損傷案例分析學	損傷分析學的任務和目的：現場拍照和證據保全，有關損傷案件的資訊，實用調查方法的選擇，斷口和裂紋的宏觀和微觀評定； 損傷及其產生原因：材料缺陷，加工缺陷，不良負荷；損傷案件報告，編制檔，防止出現缺陷的建議。
熱處理專業特有的課程 （第 6 和第 7 學期）	
試驗方法（50 學時）	
衝擊韌性試驗及其技術意義	擺式衝擊裝置：工作能力，衝擊速度； 試件位置和材料狀態，按標準取試件； 試件負荷，應力狀態，衝擊功和衝擊韌性； 試件形狀的影響；衝擊功—溫度曲線； 按標準對斷面進行評定；規範式資料處理； 自動化衝擊韌性試驗。
作為非破壞試驗基礎的目視檢查（VT）	零件及其缺陷：鑄件，鍛件，棒料和型材，焊接件； 檢查工作的準備與進行；輔助用品，試驗指示書， 檢驗記錄：不足與缺陷的區分；其他非破壞試驗法 及其適用範圍。
用顏料滲入法（PT）檢查表面缺陷	標準檢查方法，該方法的原理，檢查用品系列， 檢查的過程，典型缺陷類別，缺陷的確認，檢查報告 的編寫，環境保護，安全規程。
用磁粉法（MT）檢查表面缺陷	該方法的原理，檢驗的準備，磁化方法，趨膚效應， 按缺陷類別選擇磁化方法，按標準選用磁粉，磁粉 的物理性質，檢查用光源，紫外光的特性，試驗資 料的整理和編寫試驗報告，安全規程，環境保護。
渦流檢查法（ET）的應用	該方法的意義，對批量製品的自動化檢查，渦流場 的產生，合成磁場，試驗裝置，與材料和金相有關 的參數，該方法的適用範圍； 應用實例：缺陷的驗證，材料混淆檢查。
火花法和斷面法在材料評定方面的價值	火花圖，比較試件，斷口情況和金相組織。
金相學 II（40 學時）	
採用入射光顯微鏡的特種檢查法	該方法的意義，對批量製品的自動化檢查，渦流場 的產生，合成磁場，試驗裝置，與材料和金相有關 的參數，該方法的適用範圍； 應用實例：缺陷的驗證，材料混淆檢查。
宏觀和微觀照相術以及電子成像和存儲技術	膠片和相紙；暴光，顯影和定影；光圈和暴光時間， 照相機中的光路，數位攝像和數位印片技術。
定量金相學方法	層厚測量；金相資料處理：標準序列，面積計數法， 截線法，圖形分析系統。
顯微檢查法	Adler-Frey-Oberhoffer 腐蝕法，Baumann 印痕法。
材料性質和熱處理（120 學時）	

鐵的淬火與金相變化的關係	馬氏體的形成，Bainit 法，硬化法； ZTA 直觀圖和 ZTU 直觀圖； 合金元素的影響，淬火缺陷，回火。
各種材料資料的來源及其在材料試驗準備階段中的應用	材料資料單（鋼鐵表格），資料庫，直觀圖； 熱處理狀態圖，材料標準，半成品標準，材料性能表， 出廠標準。
碳和合金元素對鋼鐵材料的影響	狀態圖，對奧氏體的影響，對鐵素體的影響， 對馬氏體的影響；合金元素（特別是錳、矽、鉻、 鉬和鎳）的影響，用於不同目的的鋼和鑄鐵材料。
用於確定鋼的淬火性能的端部淬火法	方法說明，試驗指南，硬化曲線，淬火深度，合金元 素的影響，ZTU 直觀圖。
用於提高材料強度的熱處理工藝	高溫淬火和回火，Bainit 法，ZTU 直觀圖。
邊界層技術	邊界層淬火法，熱化學法，層化法，標準淬火法。
非鐵金屬的特點	合金元素，性質和金相，狀態圖，相槓杆圖。
非鐵合金淬火及金相變化	狀態圖，均質化，深冷熔液，熱分離，冷分離。
淬火技術（50 學時）	
工件準備和完件後處理工藝	淨化，包封，覆蓋，裝填輔料，修正。
加熱和冷卻用設備	淬火爐，燃氣供應，爐火控制，水洗器，輸送裝置， 冷卻用容器，冷卻劑。
損傷分析（20 學時）	
技術性損傷案例分析學	損傷分析學的任務和目的：現場拍照和證據保全，關 於損傷案件的資訊；實用調查方法的選擇，斷口和裂 紋的宏觀和微觀評定； 損傷及其產生原因：材料缺陷，加工缺陷，不良負荷； 損傷案件報告，編制檔，防止出現缺欠的建議。