

# UG NX II 進階設計

1. UG為目前國際市場中，三大最受歡迎的高階CAD/CAM系統之一；提供先進科技產業作業流程的最佳結合，用於設計、生產汽機車、飛機、醫療儀器、機械設備等複雜產品，並在工業設計、製鞋業、自行車業、家電業…等方面，提供了產品造型、設計、分析與製造方面完整的解決方案。
2. UG採用累積企業最佳化Know-How的技術，建立由設計到製造的最佳化流程，結合GM、Denso、GE、Boeing、Kodak、Gillet等國際上一流公司產品開發流程的經驗，協助模具業、消費性電子業、汽車業、航太業、及機械業產品開發過程的自動化，進而大幅提昇產業的研發效能。
3. 率先將Predictive Engineering的理念融入系統當中，提供了設計精靈與設計幫手等全新的設計工具，將全世界各地的專家知識、經驗、準則與應用軟體結合，引導用戶完成複雜的工程設計工作。

SBN 957-21-5004-9  
ISBN 978-957-21-5004-7  
NT / 650  
0 0 6 5 0

UG NX II  
進階設計



黃俊明  
編著

RT  
440.029  
4426  
166048

05752  
007

國立勤益技術學院圖書館  
166048

# UG NX III 進階設計

黃俊明 編著



UG NX II



全華科技圖書股份有限公司 印行

RT  
440.029  
4426  
166048

# UG NX II 進階設計

(附範例光碟片)

黃俊明 編著



全華科技圖書股份有限公司 印行

國立勤益技術學院圖書館



166048

## 作者序

UG 為目前國際市場中，三大最受歡迎的高階 CAD/CAM 系統之一；提供先進科技產業作業流程的最佳結合，用於設計、生產汽機車、飛機、醫療儀器、機械設備等複雜產品，並在工業設計、製鞋業、自行車業、家電業……等方面，提供了產品造型、設計、分析與製造方面完整的解決方案。

UG 採用累積企業最佳化 Know-How 的技術，建立由設計到製造的最佳化流程，結合 GM、Denso、GE、Boeing、Kodak、Gillet 等國際上一流公司產品開發流程的經驗，協助模具業、消費性電子業、汽車業、航太業、及機械業產品開發過程的自動化，進而大幅提昇產業的研發效能。率先將 Predictive Engineering 的理念融入系統當中，提供了設計精靈與設計幫手等全新的設計工具，將全世界各地的專家知識/經驗/準則與應用軟體結合，引導用戶完成複雜的工程設計工作，而將諸如造型設計、結構分析、機構模擬、模具設計、機構設計、夾治具設計及加工作業的流程簡化，大幅縮短客戶上線的時間。

由於 UG / CAD 實體特徵、自由造型曲面設計以及 UG / CAM 產生複雜造型曲面刀具路徑，防過切削的強大功能，一直是世界上各大航太業(如 Boeing、GE、以色列航空工業、NASA、Rockwell、漢翔...)、汽車業(如 GM、DAF、底特律柴油引擎、上海自動化引擎、裕隆、中華汽車...)、3C 產業(如 Apple Computer Ltd、Digital Equipment Corp、飛利浦電子、Pratt & Whitney、Seiko、Panasonic、Ericsson ...)的重要使用軟體。

近年來，由於 3C 產業的蓬勃發展，CAID (電腦輔助工業設計)、RP/RT (Rapid Prototype/Rapid Tooling)、逆向工程、五軸加工、高速加工，乃至於檔案資料管理、遠距協同產品開發、虛擬實境與網路電子行銷……等，已成為一個企業提高產品品質與價值、縮短開發時程以及促進產品銷售的重要技術。經過數年來對 UG 的使用，本編輯群有鑑於國人 (包含大陸、香港與新加坡) 使用 UG 系統的單位不斷快速增加，已先後出版一系列 UG 常用模組的書籍，包括 UG 模型設計(分基礎篇與進階篇)、UG 模型設計基礎實用範例、UG 零件裝配與模具精靈、UG CAD/CAM 三軸銑削加工等書籍。

本書為 UG NX2 進階設計，主要在提供各公司產品開發部門研發設計及大專院校

CAD/CAM 課程的用書，並藉以熟悉產品複雜自由造型的設計與建模技巧的。內容包括參數草圖設計與編修、各式自由曲面建構功能、造型特徵編修以及工程出圖與尺寸標註。本書並在各章節之後提供實作範例與自我練習題目，藉由範例練習，使學習者能夠熟練指令的用法、達到融會貫通的效果；並能靈活應用於自由曲面外型產品的設計與建構的領域。

本書的編寫完成，要感謝美商台灣優擎公司以及系統代理商敦發科技公司的大力支持與提供寶貴資訊。還要感謝數年來，眾多我的專題生，直接或間接對本書所做的貢獻。當然，本書得以完成，主要必須歸功於三位編寫的合作夥伴—吳運明、詹永裕以及楊庭璋先生，前兩位是本校畢業的優秀校友，後者是敦發科技公司工程師，三者皆為 UG CAD / CAM、產品開發與模具設計之資深工程師、訓練師與顧問。

本書雖經多次校對，其中難免有疏漏，請使用本書的各界先進，對本書不吝予以指正，並作為我們再版的改進與參考。

黃俊明  
於國立勤益技術學院  
精密機械與製造科技研究所

## 編輯部序

UG NXII 進階設計

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供之書，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

本書介紹各種加工技術及相關基本原理、應用方法，並闡述了基本概念及加工技術的特殊方法。配合圖表豐富與本文對照，易讀易懂。適合私大、科大之機械相關科目必選修「機械製造」課程之學生研讀或從事機械製造相關產業人員參考。

同時，為了使您能有系統且循序漸進研習相關方面的叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖書的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠為您服務。

## 相關叢書介紹

書號：05651007  
書名：實戰 UG NX II 新手指南  
(附範例光碟片)  
編譯：歐燦科技工作團隊  
16K/672 頁/620 元

書號：05754007  
書名：UG NX II 進階攻略(含 NX III 新增功能)  
(附範例光碟片)  
英譯：張世鄉.陳維方.龔傑.鍾明吉  
16K/912 頁/790 元

書號：05603007  
書名：CATIA 電腦輔助三維元件設計  
(附範例光碟片)  
編著：杜黎蓉.林博正  
16K/632 頁/550 元

書號：05719007  
書名：CATIA V5R13 逆向工程產品設計  
(附範例光碟片)  
編著：林清福.李建樺.許瑋宗.黃勤  
16K/312 頁/380 元

書號：05644007  
書名：CATIA 電腦輔助工程分析  
(附範例光碟片)  
編著：林博正.崔兆棠.洪振益.杜黎蓉  
16K/320 頁/420 元

書號：05523  
書名：模具學  
編著：施議訓.邱士哲  
16K/600 頁/550 元

書號：05429  
書名：塑膠模具設計與機構設計  
編著：顏智偉  
20K/368 頁/350 元

◎上列書價若有變動，請以  
最新定價為準。

## 目錄

UG NXII 進階設計

### 第 1 章 草圖設計 Sketcher..... 1-1

1-1	草圖的一般規則 .....	1-2
1-1-1	作動的草圖平面(The Active Sketch) .....	1-3
1-1-2	參數草圖模型設計的步驟 .....	1-5
1-1-3	草圖約束工具(Sketch Constraints) .....	1-6
1-1-4	草圖曲線運算(Sketch Operations) .....	1-6
1-2	曲線建構(Sketch Curve) .....	1-8
1-3	新增草圖(Create Sketch) .....	1-8
1-4	重附著(Reattach) .....	1-9
1-5	更改視角(Orient View) .....	1-9
1-6	草圖約束(Constraints) .....	1-10
1-6-1	尺寸約束(Dimension) .....	1-10
1-6-2	幾何約束條件(Geometry) .....	1-14
1-7	切換結果(Alternate Sol.) .....	1-20
1-8	顯示/移除約束 .....	1-21
1-8-1	移除約束條件的步驟 .....	1-21
1-9	動態模擬(Animate) .....	1-24
1-9-1	動態模擬的步驟 .....	1-24
1-10	定位尺寸 .....	1-25
1-11	轉換成/自參考 .....	1-25
1-12	鏡射(Mirror) .....	1-26
1-13	物件加入草圖 .....	1-27
1-14	編輯定義複線 .....	1-27

<b>第2章 自由曲面特徵 Free Form Feature .....</b>	<b>2-1</b>
2-1 依通過點(Through Points) .....	2-4
2-1-1 建構步驟 .....	2-4
2-1-2 曲面參數 .....	2-5
2-1-3 點指定方式 .....	2-6
2-1-4 點資料檔案的格式 .....	2-7
2-2 控制點構面(From Poles) .....	2-8
2-3 依雲點構面 .....	2-10
2-3-1 依雲點構面步驟 .....	2-11
2-3-2 座標系統(Coordinate System) .....	2-11
2-3-3 定義曲面邊界(Boundary) .....	2-12
2-4 規則曲面(Ruled) .....	2-15
2-4-1 規則曲面建構步驟 .....	2-15
2-4-2 對齊方式 .....	2-16
2-5 穿越曲面(Through Curves) .....	2-18
2-5-1 穿越曲面建構步驟 .....	2-18
2-5-2 脊線，龍骨線(Spine Curve) .....	2-21
2-6 編織曲面(Through Curves Mesh) .....	2-27
2-6-1 編織曲面建構步驟 .....	2-27
2-6-2 編織曲面的參數 .....	2-28
2-6-3 約束條件(Constraint) .....	2-29
2-7 掃掠曲面(Swept) .....	2-37
2-7-1 掃掠曲面的步驟 .....	2-37
2-8 斷面曲面(Section) .....	2-60
2-8-1 兩邊線-峰線-肩線斷面曲面 .....	2-60
2-8-2 兩邊線-斜率-肩線斷面曲面 .....	2-62
2-8-3 切弧-肩線斷面曲面 .....	2-63
2-8-4 兩邊線-峰線-Rho 值斷面曲面 .....	2-64
2-8-5 兩邊線-斜率-Rho 值斷面曲面 .....	2-66

2-8-6 切弧-Rho 值斷面曲面 .....	2-66
2-8-7 兩邊線-峰線-相切面斷面曲面 .....	2-68
2-8-8 兩邊線-斜率-相切面斷面曲面 .....	2-68
2-8-9 切圓-相切面斷面曲面 .....	2-69
2-8-10 四點，斜率斷面曲面 .....	2-76
2-8-11 五點斷面曲面 .....	2-76
2-8-12 兩邊線-斜率-三次方斷面曲面 .....	2-79
2-8-13 切弧-橋接斷面曲面 .....	2-79
2-8-14 線性相切曲面斷面曲面 .....	2-81
2-8-15 圓弧相切斷面曲面 .....	2-84
2-8-16 三點-圓弧斷面曲面 .....	2-87
2-8-17 兩點倒圓斷面曲面 .....	2-87
2-8-18 兩邊線-斜率-圓弧斷面曲面 .....	2-88
2-8-19 點-半徑-角度-圓弧斷面曲面 .....	2-88
2-8-20 圓斷面曲面 .....	2-89
2-9 橋接曲面(Bridge Sheet) .....	2-90
2-9-1 建構步驟 .....	2-90
2-9-2 連續型態(Continuity Type) .....	2-91
2-10 N 邊曲面(N-side Surface) .....	2-96
2-10-1 修剪的單一薄體(Trimmed Single Sheet) .....	2-96
2-10-2 多重三角補面(Multiple Triangular Patches) .....	2-97
2-11 轉折曲面(Transition) .....	2-103
2-12 延伸曲面(Extension) .....	2-105
2-12-1 相切延伸(Tangential) .....	2-105
2-12-2 與曲面正交延伸(Normal to Surface) .....	2-107
2-12-3 角度延伸(Angled) .....	2-108
2-12-4 圓弧狀延伸(Circular) .....	2-109
2-13 法則延伸曲面(Law Extension) .....	2-110
2-14 偏置曲面(Offset Sheet) .....	2-117
2-14-1 關聯性 .....	2-118
2-14-2 建構步驟 .....	2-118

2-15 粗略偏置(Rough Offset) .....	2-123
2-15-1 選擇步驟.....	2-124
2-15-2 參數設定.....	2-124
2-15-3 曲面產生模式(Surface Generation Method) .....	2-124
2-15-4 曲面控制(Surface Control) .....	2-125
2-15-5 邊界修剪(Boundary Trimming) .....	2-125
2-16 融合面(Quilt).....	2-125
2-16-1 建構步驟.....	2-126
2-17 泛用變形(Global Shaping).....	2-130
2-17-1 依方程式擠壓(Overcrowning By Function) .....	2-131
2-17-2 依曲面擠壓(Overcrowning By Surface) .....	2-133
2-17-3 依方程式拉伸(Stretch By Function) .....	2-134
2-17-4 依曲面拉伸(Stretch By Surface) .....	2-135
2-18 修剪曲面(Trimmed Sheet).....	2-136
2-18-1 建構步驟.....	2-137
2-19 修剪與延伸(Trim and Extend).....	2-141
2-19-1 限制方式(Limit).....	2-142
2-19-2 參數選擇.....	2-143
2-20 帶狀薄體建構器(Ribbon Builder) .....	2-148
2-20-1 選擇定義.....	2-149
2-20-2 參數設定.....	2-150
2-21 倒圓角(單一面) (Fillet Sheet).....	2-152
2-21-1 建構步驟.....	2-153
2-21-2 斷面變化方式 .....	2-154
2-22 中立面(Midsurface) .....	2-161
2-22-1 面對方式(Facepair Method) .....	2-161
2-22-2 偏置方式(Offset Method) .....	2-164

## 第3章 編修特徵 Edit Features ..... 3-1

3-1 編修實體特徵(Edit Feature).....	3-3
3-1-1 編修特徵參數(Edit Feature Parameters) .....	3-3
3-1-2 編修定位尺寸(Edit Positioning Dimension) .....	3-21
3-1-3 移動特徵(Move Feature) .....	3-23
3-1-4 特徵順序重排(Reorder Feature) .....	3-24
3-1-5 刪除特徵(Delete Feature) .....	3-27
3-1-6 抑制特徵(Suppress Feature) .....	3-27
3-1-7 解抑特徵(Unsuppressed Feature) .....	3-31
3-1-8 用算式抑制特徵(Suppress by Expression) .....	3-31
3-1-9 移除參數(Remove Parameters) .....	3-33
3-1-10 修改實體密度(Edit Solid Density) .....	3-34
3-1-11 暫緩更新(Delayed Update on Edit) .....	3-35
3-1-12 更新(Update) .....	3-35
3-1-13 更換特徵(Replace Feature) .....	3-35
3-2 編修曲面特徵.....	3-37
3-2-1 移動定義點及控制點(Moving Defining Points and Poles) ...	3-37
3-2-2 等參數 - 修剪/分割(ISO-TRIM/DIVIDE) .....	3-39
3-2-3 薄體邊界(Sheet Boundary) .....	3-43
3-2-4 改變次方(Change Degree) .....	3-53
3-2-5 改變剛性(Change Stiffness) .....	3-54
3-2-6 改變邊緣(Change Edge) .....	3-55
3-3 編修表面(Edit Face) .....	3-63
3-3-1 移動表面(Move Face) .....	3-64
3-3-2 更換表面(Replace Face) .....	3-69
3-3-3 分割表面(Subdivide Face) .....	3-79
3-3-4 刪除表面(Delete Face) .....	3-81
3-3-5 改變大小(Change Size) .....	3-83
3-3-6 接合表面(Join Face) .....	3-85



## UG 產品設計模組

(Product Modeling)-組立設計

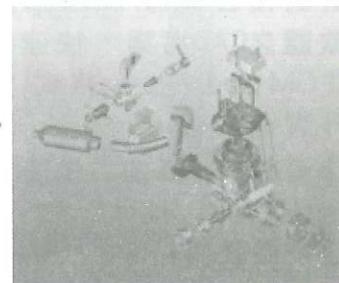
在其他系統對於大型組立件之組裝效能難以提升之際，UG組立模組之高效能及輕量化技術，早在航太、汽車、船舶業界中，著有實際之例績，成為領導技術與系統整合之最佳選擇。

►組立設計模型模組  
(Assembly Modeling)

►進階組立設計模組  
(Advanced Assemblies)

►使用者自訂特徵  
(User-Defined Features)

►超鏈結管理模組  
(WAVE)



## 第4章 工程出圖與尺寸標註 Drafting ..... 4-1

4-1 工程圖面(Drawing) .....	4-2
4-1-1 建立一張新工程圖面的步驟.....	4-2
4-2 載入基準視圖(Base View) .....	4-4
4-3 新增正交視圖.....	4-13
4-4 新增局部詳圖.....	4-14
4-5 新增輔助視圖.....	4-16
4-6 建立使用者自定視圖.....	4-21
4-7 定義及載入圖框樣版.....	4-24
4-8 建構剖面視圖.....	4-30
4-8-1 剖面線關聯性(Section Line Associativity).....	4-31
4-8-2 剖面視圖的關聯性.....	4-31
4-9 建構階梯狀剖面視圖.....	4-37
4-10 建立半剖面視圖 .....	4-40
4-11 建立旋轉剖面視圖 .....	4-43
4-12 建立不規則剖面視圖 .....	4-46
4-13 視角的簡單/階梯狀剖面視圖 .....	4-48
4-14 建立繪圖視角的半剖面視圖 .....	4-50
4-15 定義剖面視圖的顯示.....	4-52
4-15-1 剖面線的顯示設定 .....	4-52
4-15-2 剖面線條圖樣設定步驟 .....	4-53
4-15-3 使用者自定視圖的邊界(User-Defined View Boundary)....	4-65
4-16 標註公用符號.....	4-83
4-16-1 標註 ID 符號 .....	4-84
4-16-2 建構幾何尺寸與容差符號(GDT Symbols) .....	4-89
4-17 使用者自定符號.....	4-91
4-18 標註尺寸 .....	4-101

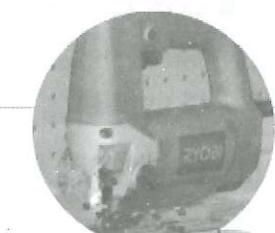
## UG 產品設計模組

(Product Modeling)-排版出圖



單一資料庫與雙向關聯性的系統  
架構，可對實體/曲面模型做自動  
排版功能，並快速鏈結模型與各  
視圖間的尺寸設變，大幅提升產  
出成效。

- 排版出圖模組(Drafting)
- 尺寸標示功能(Dimension)
- 視圖產出功能(View on Sheet)
- 符號繪製功能(Symbol)



## UG 外形塑造

(Shape Studio)-工業造形設計

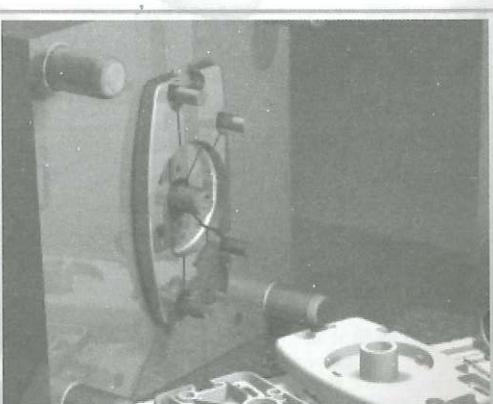
Shape Studio 專業造型軟體，能使工  
業設計的附加價值，表現在產品的外  
觀美學上，並配合機構的外型尺寸與  
零件組裝，做一機能性的整合設計，  
以妥善產品的先期開發。

- 自由曲面3D塑型模組  
(UG/Freeform Shape 3D)
- 塑型分析模組  
(UG/Analyze Shape)
- 動態影像模組  
(UG/Visualize)
- 高畫質靜態畫像模組  
(UG/Render)

## UG 模具設計精靈

(Mold Wizard Design)

Mold Wizard 模具設計精靈引入模具設計的經驗與  
知識，並運用流程精靈之操作導引，整合軟體運算  
技術與完整的模具資料庫，提供最佳的模具設計環  
境。



## UG 固定軸向銑削加工

### (Cavity Mill/Fixed Contour)

針對複合實體/高階曲面之銑削加工，UG CAM可整合其他軟體之CAD檔案，快速而精確地計算刀具路徑，並直接產生GM Code/Nurbs格式，配合各型高速加工母機，大幅提升製造成效。

►兩軸半等高加工模組  
(Planar Mill)

►多面體加工模組  
(Facet Machining)

►3D曲面等高加工模組  
(Core & Cavity Mill)

►自動清角加工模組(Flow Cut)  
NURBS Path 模組



### ►固定軸向加工模組 (Fixed Axis Milling)



## UG 多軸銑削加工

### (Multi Axis Milling)

Multi Axis CAM 能針對複雜曲面、倒勾複角、一體成型、特殊材質…之精密加工件，做多軸銑削加工，以降低結構內應力，獲致最佳機制品質，為航太產業與高科技應用上，一致指定的高階CAM系統，也為其他系統之加工瓶頸，提供解決方案。

- 多軸變異式加工(Variational Contour)
- 多軸順序式加工(Sequential Mill)
- 多軸變異式分層加工(VC Multi Depth)
- 多軸變異式沿邊界範圍傾角加工(VC Boundary ZZ Lead Lag)
- 多軸變異式沿曲面區域傾角加工(VC Surf Reg ZZ Lead Lag)
- 高階曲面等分加工(Zig Zag Surface)
- 使用者參數設定(Mill User)
- 控制器參數設定(Mill Control)

## UG 加工後處理模組

### (Post Processing)

UG Post Processing 後處理模組在多軸切割之數值演算上，支援二~五軸銑床、車床、線切割、鑽床…等全系列之控制器，提供各型工具機最可靠的解決方案。

►後處理協調器(Post Builder)

►NC輸出碼執行程式(Post Exec)

►進階後處理動態程式館(PostAdv.Kine.Lib.)

►工單產出(Shop Doc)

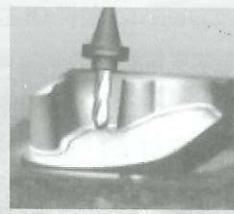


## UG 刀具路徑編輯及切削模擬

### (Toolpath Edit/Verify)

►刀具路徑編輯與圖形模擬  
(Graphical Tool Path Editor)

►電腦輔助虛擬加工模組  
(CAM Visualize)—



**T** 敦發科技股份有限公司  
*Tun Far Technology Inc.*

台南總公司

網址: [www.tunfar.com.tw](http://www.tunfar.com.tw)  
台中辦事處

高雄辦事處

高雄市四維三路6號21樓A2  
Tel : (07)535-7338  
Fax : (07)535-7328

台中辦事處

台中市民權路219號4樓-5  
Tel : (04) 2302-3818  
Fax : (04) 2302-3918

新竹辦事處

新竹縣竹北市台元街28號5樓-2  
(台元科技園區)  
Tel : (03) 552-5368  
Fax : (03) 552-5389

## UG / LIGHT

### 車燈光學模擬應用

#### UG/LIGHT 是一套透過OPEN-API所

開發出來的軟體，主要應用在車燈光

學底下。強大的特色在於不需透過轉

檔，直接在UG建構完成的CAD進行配

光模擬分析，避免因轉檔媒介，而使設

計好光學面缺少或曲面變形。當然，敦

發科技在CAD/CAM的領域下，面對重

複性工作或有規則，又不太規則的

工作上，敦發科技透過OPEN-API開發出一些獨家程式，如鑽石花紋、魚

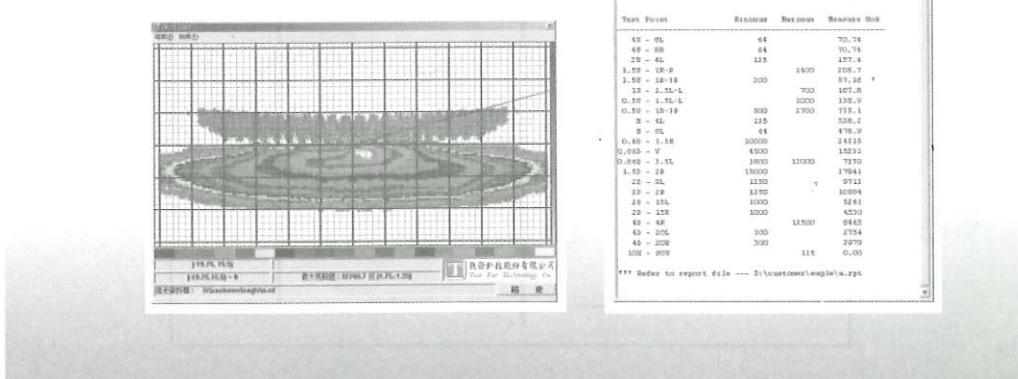
眼花紋、長條花紋…等。只要貴公司有重複性工作或有規則，又不太

規則的工作，敦發科技將為您量身訂做出所需要的程式。

#### UG/LIGHT

直接建構的CAD，不需透過轉檔，直接進行模擬比對如照度Lux，強度cd，讓使用者直接在UG下進行光線強度分佈，UG/LIGHT更具備下列特性：

- 操作介面人性化
- 數值計算分析
- 燈絲影像分析
- 光學模擬計算
- 法規驗證



*** Check file --- D:\customers\unigra\uglight\checkfile\checkfile.ug			
*** Open file --- D:\customers\unigra\light\report\auto\auto.lux			
Test Point	Distance	Beam Angle	Intensity
45 - 95	64		70.74
45 - 85	64		70.74
25 - 45	125		157.4
1.50 - 1.50	1400		157.4
1.50 - 1.50-18	200	35.16	157.4
1.50 - 1.50-L	1000		157.4
0.50 - 1.50-L	1000		159.0
0.50 - 1.50-18	200	270.0	159.0
2 - 45	225		538.1
2 - 95	64		478.9
0.50 - 1.50	1000		244.1
0.50 - 1.50-L	1000		223.1
0.50 - 1.50-18	200	77.00	223.1
1.50 - 18	1000		77.00
2 - 25	125		77.00
25 - 25	125		100.00
25 - 15L	1000		100.00
25 - 15R	1000		100.00
45 - 45	64		144.0
45 - 205	100		275.4
45 - 205	300		297.0
100 - 100	315		0.00

\*\*\* Refer to report file --- D:\customers\unigra\uglight\auto.rpt