

長行程雙臂連桿式鑽石拉鋸機開發

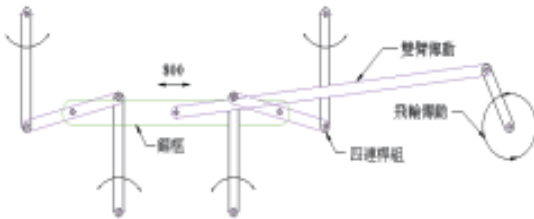
計畫目標

本計畫開發之目的，為創新採用長行程、低轉速、雙連桿式拉鋸連桿組機構及材料特性選用及運動軌跡設計，達到切割行程提高43%(自560mm提升至800mm)，以降低鑽石刀具因往復切割所造成之鑽石消耗率為目的，並進而降低生產成本與提高產量。

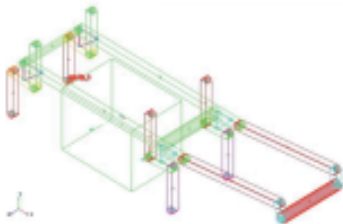
執行成果

- 行程800 mm之四連桿機構動路軌跡分析與設計
 - 成果：所有主要結構及運動軌跡均先建立電腦模型後，再以分析軟體模擬，其模型建立之圖面及機構運轉振動分析結果如下所示：

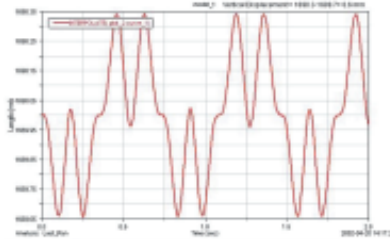
四連桿機構示意圖



四連桿機構立體模型圖

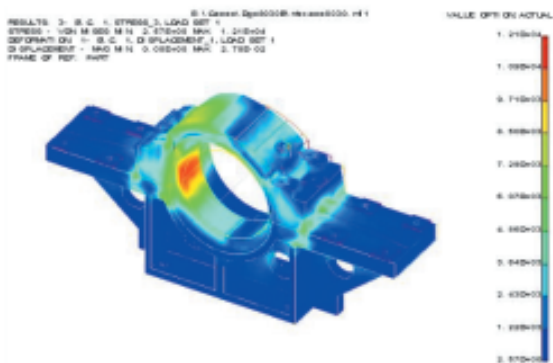


四連桿機構運動分析表
(最大位移量：0.6 mm)



- 關鍵零組件之電腦輔助分析

主軸承箱分析圖(一)
(最大應力：1.21E+04 < 容許應力：5.0E+04)



- 五大類零組件之製造圖繪製

圖號	名稱	張數	備註
0010~0200	組合圖	20	
F010~F090	基礎圖	9	
C010~C080	主柱及橫架	8	
D010~D130	飛輪主軸連桿		12 空D120
L010~L050	四連桿組	5	
P010~P020	工作台護欄	2	



傳動飛輪



正面

R010~R130	升降機構		12 空R090
S010~S050	原石台車	5	
X010~X080	供水擋水及電氣配件	8	
Y010~Y060	鑄造及板金		5 空Y040
總製造圖張數		86	

■ 新產品 / 新技術簡介

由飛輪帶動之連桿組及鋸框機構，其主要的功能在於帶動鋸片進行往復的鋸切動作，整組機構為鑽石拉鋸之核心。在設計階段除了必須考量機構的運轉效能、所能承受的應力及其形變外，對於切鋸軌跡的動路也必須加以規劃和精確地計算，如此才能使得鋸切作業發揮至最高的效能。

為克服拉鋸行程增加43%機構設計上之限制，本案之搖擺鋸切機構，改良自目前鋸框滑道結構，創新採用四組四連桿機構，以構成鋸框四支撐點之特殊連桿設計，所有主要結構及運動軌跡均需要經電腦軟體模擬分析，其目的除作為連桿應力、變形之安全設計依據外，並可確保機構於往復鋸切時，鋸框必須在有效的近似直線範圍內，將其上下偏移量維持在一定的範圍內，以儘可能保持平行移動，因此設計上變成了機構尺寸最佳化的處理。此外，因鋸框有效行程增加，使得迴轉速(Cycles/min.)可降低，進一步使得所有的機構傳動件力可有較小之受力產生，進而降低飛輪傳動阻力及有效增加鋸切效能。

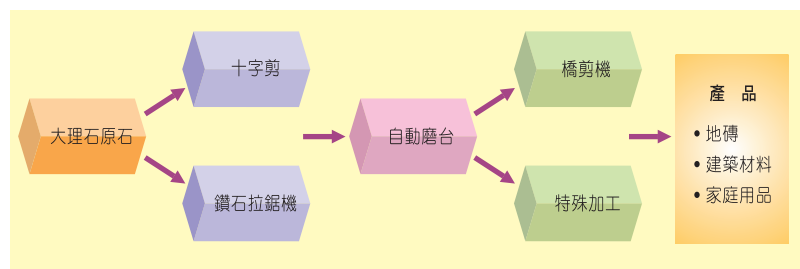
■ 技術合作單位

技術合作單位名稱：石材工業發展中心
技術合作項目：機構電腦輔助分析及機制研究

■ 成果應用領域

自1980年代台灣引進大理石鑽石拉鋸切割技術至今，鑽石拉鋸機因其具有切割速度提升、石材產量增加、切割表面平整、成材率增加及大量降低廢棄物等特性，經過近二十年之上線加工，除為整體石材產業創造甚大之利潤空間外，並已成為石材廠大理石切割設備之首選。本案所開發之新型鑽石拉鋸機，除可有效減少鋸片/框每分鐘來回的轉速(Revolution per minute)，降低鑽石鋸片中鑽石顆粒與合金基材的包附介面所受到的疲勞應力，進而增加鑽石刀鋸壽命並降低刀鋸成本外，其以礦山開採之正材為原料，經切割及研磨等加工程序後，即可作為下列之用途：

鑽石拉鋸機之應用範圍圖



1. 建材之使用：開採後之石材首先由本加工機鋸切成多片大板，再經自動研磨機進行表面研磨，最後再使用裁剪機將成品裁切適當尺寸，可作為地磚及建築壁材之使用。
2. 家庭用品之使用：本加工機鋸切成多片大板，經裁剪機裁切至適當尺寸後，利用異形加工機進行外型修正，可作為石桌、茶几等產品。

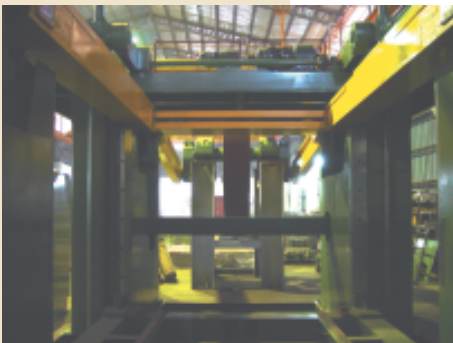
■ 專案執行重要心得

★ 製造及設計技術升級

由於連桿機構、鋸框及鑽石鋸片為發展石材鑽石拉鋸機之最重要關鍵技術，於本計畫案中，已先後運用電腦輔助設計及機構分析軟體，針對上述之連桿機構及鋸框設計完成技術突破，並確實求得設計最佳化程序，此研發能力的培養及擴散運用，將可提升本公司整體之製造及設計能力。

★ 能力再提升

秉持著精益求精的態度，本開發案於第一部原型機完成後，將即刻著手進行機械設計用料的合理化與製造成本的檢討，期藉由降低生產成本手段，更加提升鑽石拉鋸機之市場競爭力，並進一步將此降低之成本回饋與石材加工業者，營造本公司、石材加工業及使用者之三贏局面。



內部機構