3.1 產品綠色設計

3.1.1 產品綠色設計策略與目標

光寶於產品開發持續以產品生命週期思維 (life cycle thinking) 中搖籃到墳墓 (Cradle to grave) 的範疇為基礎，從產品設計、原料採購、生產製造、銷售運輸、產品使用及廢棄回收各階段，以 Reduce、Reuse、Recycle 之 3R 為原則發展產品綠色設計，將產品對人體、環境之安全納入考量，除嚴格遵守相關國際法規、指令外，並主動通過產品相關安規認證，以提供客戶及使用者安全可靠的產品，並期能實現墳墓到搖籃 (Grave to cradle) 之循環經濟：

- Reduce(減量)
  - 節能：提高產品能源使用效率、降低製程能耗
  - 減積：減少產品、包材之體積或重量
  - 減材：減少產品、包材之材料用量或重量
  - 低毒性：降低產品用料對人體或環境毒害
  - 智慧物流管理：降低運輸碳排
- Reuse(重複使用)
  - 重複使用包材 (紙箱、Tray 盤、塑膠袋、周轉箱及棧板等) 或輔助材料，避免廢棄物因此產生。
  - 共用輔料、模、治具，以提高使用率。
- Recycle(循環再利用)
  - 易拆解、易回收設計
  - 積極導入使用消費後回收 (Post-Consumer Recycled, PCR) 塑料及紙漿於產品或包材，如海廢保麗龍改質為抗衝擊聚苯乙烯 (High Impact Polystyrene, HIPS) 塑料，以降低原生塑料用量。

產品生命週期分析圖

2018 年成果

2018 年目標	策略行動	2018 達成狀況
持續達成原材料 100% 符合歐盟 RoHS、REACH 禁限用物質指令。	主動檢視並更新光寶 LS301 規範是否符合歐盟 RoHS、REACH 禁限用物質最新指令，並延伸綠色供應鏈責任管理，推行禁用物質管理系統	100% 符合
電源供應器產品能源轉換效率較 2016 年提升	改善電路架構及元件之產品節能設計	提升 1.19%
LED 發光與感測元件發光效率較 2014 年提升 25%	提昇晶片萃光效率，並透過封裝材料與晶片介面折射率匹配技術	提升 27.7% 以上
提高機殼類產品使用 PCR 塑料比例達 25% 以上	降低產品原生塑料使用比例	提升 PCR 使用比例達 28%

未來目標設定

未來目標	效益	達成時間
原材料符合國際禁限用物質指令	100% 符合	每年持續
包材塑膠減量	20% (1K 噸逐年降低至 800 噸)	2025 年
電源供應器產品能源轉換效率較 2016 年提升	提升 2%	2023 年
LED 能源使用效率提升	30% (180lm/w 提昇至 235lm/w)	2025 年

備註 : 原設定於 2023 年伺服器電源管理系統轉換效率較 2016 年提升 2% 之目標，因擴大標的產品範圍為整體電源供應器產品，將原設定之未來目標中增修為「電源供應器產品能源轉換效率較 2016 年提升 2%」。

3.1.2 2018 綠色設計作為與成果

(1) 原料取得

- Reduce
  - 於 2010 年起擬訂「光寶環境管控有害物質技術標準 (LS301)」後，並持續主動檢視及更新國際指令及各大品牌客戶要求之管制物質，目前累計達 218 項，同時依「綠色採購規範」，要求上游供應商提出材料符合光寶合格供應鏈証明進行承認及內控，以積極降低產品對人體或環境毒害，落實「環境友善材料」管理與使用。
  - 光寶產品 (例如電源供應器、道路照明及號誌燈、機殼類產品等) 之減積、減材及減重之綠色設計，搭配包材配置及物流優化調整，不但可減少材料用量而降低產品環境衝擊，更可降低產品運輸之碳排；例如筆電之電源供應器產品，與上游 IC 廠共同開發新一代同步整流 IC，整合電阻、積層陶瓷電容 (Multilayer Ceramic Capacitor, MLCC) 及金氧半場效電晶體 (Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor, MOSEFT) 等元件於其中，減少主被動元件使用量達 33 百萬件以上，同時降低原料碳排達 1,000 公噸 CO_2e 以上。
- Recycle
  - 產品及包材提高 PCR 使用比例 (例如電源供應器、伺服器及個人電腦 (Personal Computer, PC) 機殼及道路照明等產品)，以減少原生料用量，2018 年累計總減碳量共 1.66 千公噸 CO_2e，同時多項產品因此協助品牌客戶取得 EPEAT 標章。
    - 產品塑料：PCR 塑料用量達 170 公噸以上，減碳量達 1.43 千公噸 CO_2e
    - 包裝紙箱：再生紙漿用量達 51 公噸以上，減碳量達 274 公噸 CO_2e
  - 積極與社會企業及產、研單位合作，導入創新之海廢保麗龍回收及改質技術，開發新 PCR 材料，並於適用且量大之產品 (如鍵盤、滑鼠) 試樣及測試成功，且將主動與下游品牌客戶推廣，期能落實循環經濟之中長期目標。

(2) 製造階段

以 3R 設計原則，優化產品製程中、後所投入之包材，或重複、循環使用，減少一次性包材、物料投入，可因此同時達到製程減廢及產品減碳目的

- Reduce：製程公用之空調、空壓及鍋爐系統、設備節能改善。
- Reuse：如道路照明之 LED 節能路燈產品，其紙箱自生產、安裝至廢棄產品回收，一條龍模式重複使用同一紙箱，減少廢棄紙箱產生量，減碳量總計達 4.2 公噸 CO_2e。

(3) 配送運輸

透過產品減積、減材及減重之 Reduce 設計原則，搭配自行開發之智慧物流管理系統，以提昇載運數量、效率，並降低運輸碳排。

- 智慧物流管理：以多年出貨決策流程經驗，自行開發 e 化之 MFG Portal 管理系統，經由大數據分析，此系統可自動建議適合載運之車種車輛，並將 MFG Portal 系統與 SAP 之貨運聯單系統 (Shipping documents) 整合，有效控管包裝及物流，提升運輸配載調度效率，將原僅有 20%~50% 之貨車、貨櫃裝載率提升至 90% 以上，減少產品運輸能耗及降低配銷碳排。
- 產品減積設計：如事務機產品，以縮小包裝體積，降低紙箱及隔板使用量達 34.8%，總減碳量 1.83 公噸 CO_2e
- 產品減重設計：將零部件整合及系統微型化，減少產品體積及重量，以降低產品運輸負荷及碳排，如電源供應器產品，光寶與上游積體電路 (Integrated Circuit, IC) 廠攜手合作將同步整流 IC 與電阻、MLCC 及 MOSEFT 等元件整合，開發出新一代 IC，同時減少元件用量及產品重量達 38.1%，以 2018 年出貨量估計產品減重達 81 公噸以上，以致降低運輸碳排。

(4) 產品使用

產品節能乃是電子產品必須面臨的宿命，光寶又以電子產品為主要營運項目，故持續以 Reduce 設計原則不斷努力，開發出下列更節能、環保之產品。

- 全球首創免電池無線鍵盤：透過無線射頻辨識 (Radio Frequency Identification, RFID) 最新技術，加上內部天線場型自主設計，達到下列功能：
  - 產品可永久使用：產品消耗性材料減少，壽命因此延長
  - 零電力消耗且無須電池：一年無線鍵盤全球出貨大約 400 萬台，與傳統無線鍵盤每台需兩個 4 號電池估算減碳量約 680 公噸 CO_2e
  - 100% 防水：因以微電流電路設計，可避免遇水短路導致故障
- 電源供應器產品：經與上游 IC 廠共同開發新一代同步整流 IC，整合電阻、MLCC 及 MOSEFT 等元件，並改良原 IC 線路，以提升能源轉換效率，與前一代產品比較，其待機損耗降低 20.5% 以上。以 2018 年出貨量約 800 餘萬組估算，約可減少 10.9 百萬度 (kWh) 產品用電量，降低約 6 千公噸 CO_2e。
- LED 發光與感測元件：以晶片外部萃光效率 (Wall Plug Efficiency, WPE) 提升技術，同時透過封裝材料與晶片介面折射率匹配，優化一次光學設計與散熱，進而提高發光效率 27.7% 以上 (以 2014 年產品技術為基礎)，以 2018 年出貨量約 2 億顆產品估算，約可減少 105.7 百萬度 (kWh) 產品用電量，降低約 58.5 千公噸 CO_2e。
- LED 節能路燈：於相同光通量的訴求下，以 LED 燈源取代傳統水銀燈，應用於路燈與交通號誌燈等產品，大幅提升能源使用效率達 54% 以上，如 TM 系列產品之節能比例 63.3%，及其 2018 年 23 萬盞出貨量計算，一年約可節省 254.9 百萬度用電量，減碳量達 141.2 千公噸 CO_2e。

(5) 廢棄處置

ODM 產品壽命終止後，將隨著品牌客戶之系統產品進行回收，但光寶秉持以 Reduce 設計原則開發新產品，以減少電子廢棄物產生量。

- 產品減廢設計：如筆電之電源供應器產品，與上游 IC 廠共同開發新一代同步整流 IC，使平均能源轉換效率提升 1.31%、滿載損失減少 7.69%，以致降低使用時之發熱量，達到每組產品減少不可回收之散熱膠使用達 34.4%，以及減少元件用量 4 件，以 2018 年出貨量約 800 餘萬組估計，約可減少使用散熱膠 37.3 公噸重、減少 33 百萬件以上電子元件廢棄量，提高產品可回收性，同時總減碳量達 360 公噸 CO_2e 以上。
- 易拆解設計：如電腦或伺服器機殼類產品取消 2.5" 硬碟托架 (HDD caddy)、光碟機固定架 (ODD latch)、前牆之旋轉托架 (Rotation bay) 之複雜結構，以及採用免工具 (tool less) 手轉螺絲或卡合結構設計，無需工具即可拆解，使分類回收更容易達成。

3.1.3 產品認證

光寶不僅積極配合各國政府之產品安全及環保政策，且主動取得各項產品標章認證，如下舉例說明：

- 產品環境足跡：於 2018 年 12 月完成亞太地區第一份「資通訊產品用機殼 (The Chassis for Products of Information and Communications Technology)」之產品類別規則 (Product Category Rules, PCR)，並公告於台灣綠色電子入口網站之 EuP 整合服務平台 (HTTP://WWW.EUP.ORG.TW/NOTICE/NEWSDISPLAY.JSP?NO=21293)， 接 續 於 2019 年 1 月，光寶之桌上型電腦機殼產品 G558L07B 通過第三方查證，取得 ISO14040 暨 ISO 14025 符合聲明，亦為此類產品於亞太地區之首例，光寶將以此客觀的 LCA 數據為基礎，以尋出環境衝擊熱點，並進行下一步的改善。

- 車用產品規範：光耦產品 LTX-353 通過汽車電子委員會 (Automotive Electronics Committee, AEC) 之 LED 車用規範 AEC-Q102，其包含二十多項相關測試，如 -55°C至 125°C的高低溫工作溫度循環、環境應力與硫化等嚴峻試驗，符合車用市場規格，率先取得驗證，成為全球第一家的光耦製造商。

另光寶所有產品皆符合相關資訊及標示規定，且 2018 年間本公司無違反任何產品與服務訊息與標示相關法令，以及未有客戶端投訴相關產品與服務之健康和安全法規事件。

3.1.4 智慧節能產品之創新應用

光寶經過多年努力及投入研發多項智慧及節能產品，並以系統化整合成三大應用服務，或可為七大應用方案，期望能創造使用者更便利、安全或節能的生活，以成為使用者的最佳夥伴。

(1) 智慧交通應用：
主要涵蓋「智慧城市平台方案」、「智慧汽車聯網方案」與「電動車充電方案」，其結合「APP 驅動節能智慧路燈」及「物聯網及雲端模組化平台」，開發「車聯網與自動駕駛系統」及電動車充電樁 (IC3)，提供更安全、舒適、節能的交通。

(2) 智慧生活應用：
包括「智慧家庭方案」、「智慧辦公室方案」與「智慧照護方案」，以雲端基礎核心裝置、行動 APP、智慧插座、社群化與高效能辦公設備，以及安全監控之終端感測裝置，依實際需量，以雲自動控制各項終端電器，如照明、空調或監視與保全，打造智慧、節能且安全生活。

(3) 智慧製造應用：
主要為「工業自動化方案」，以「聚焦工業 4.0 與大數據分析應用」，開發工廠端所須之變頻器 (Variable-Frequency Drive, VFD)、應用可程式設計控制器 (Programmable Logic Controller, PLC) 或工業電腦 (Industrial PC, IPC) 控制等智慧且節能高效設備，透過 APP 應用達到高效、高速、短流程目的。