

出問題怎麼辦：從警報到不再發生

再小心的工廠也會出事；差別在出事的那幾分鐘有沒有照順序做，以及事後有沒有把讓錯發生的洞補起來。

半導體入門：跟著晶片的一生

課堂與非營利可以免費使用，請註明 fab24hr；不能販售，也不能改成自己的作品。

學到什麼

- 1 說出出事之後的順序：先停住、先擋住，再確認、劃出範圍、一片一片判怎麼處理、找原因，並說明為什麼是這個順序、常由誰來判。
- 2 說明異常處置計畫（OCAP）為什麼要事先寫好，沒寫到的情況又怎麼辦。
- 3 說明根本原因怎麼用 5 Why 一路問到改得了的那一層、為什麼找的是流程的洞而不是誰比較粗心、哪一種對策最可靠，以及為什麼要看到證據才結案。

一步一步

1 盯著訊號：管制圖出界或一直偏一邊、FDC 發通知、機台跳警報亮紅燈停下來。

為什麼：這些訊號說的是「跟平常不一樣了」，是出事的第一個證據。

不這樣會怎樣：沒發現，機台照跑，壞的貨就一批接一批做下去。

2 先停機、把這段時間做的批 Hold 住，然後才確認數字（若是氣體外洩、化學品外洩或火警，先讓人照疏散路線離開）。

為什麼：數字可能是量錯的，可是確認的這段時間機台照跑，就可能又多做壞一批。

不這樣會怎樣：錯的貨多走一站，就多一站要收拾。

3 停機、Hold、確認都照事先寫好的 OCAP 一格一格做，沒寫到的打給待命（on-call）的工程師；動手修之前先保留現場，修好也照它先測機。

為什麼：凌晨出事時人又累又慌，記憶最靠不住，紙上的順序不會漏掉一步；修好交回來，也只代表機台會動。

不這樣會怎樣：臨時想容易漏步驟，換一班的人第一步就可能不一樣；修好直接放貨，修的地方萬一沒弄好，第一批又中了。

一步一步

4 劃出範圍：從上一次確定沒問題的那一刻算起，同一台機台做過的貨都算進來，先全部擋住。

為什麼：機台出狀況很少只壞一片；不是每一批都量，那段時間做的貨可能也中了，範圍先框好再判，才不會漏。

不這樣會怎樣：先判眼前這一批就放行，之後才發現同一段時間還有別批也中了，那些貨早已往下一站走。

5 範圍裡的貨一片一片判（判片）：放行、附上紀錄繼續做、重工，還是報廢。

為什麼：判太鬆，壞的走到後面才被發現；判太嚴，好的也丟掉，越後面的站報廢越貴。OOS 的能重做就重工，刻掉、打進去的拿不回來；沒照規定走卻要放行的，寫偏差單、有人簽，品保看過。

不這樣會怎樣：擋著沒人判，貨一直停著，有時間上限的站（Q-time）照樣倒數、交期往後延；沒照規定走的貨一個人說放就放，出了事查不到憑什麼放。

6 拿留下來的證據一路問「為什麼」（5 Why），問到改得了的流程；也問「為什麼沒有早一點被攔下來」。

為什麼：人一定會出錯；每一道防線都像有洞的起司，洞排成一直線，錯才漏到底。

不這樣會怎樣：停在第一個看到的原因，或只怪最後按錯的那個人，洞還在原地，下一個人照樣會遇到。

一步一步

7 對著根本原因補洞，再看同型的機台、別的產品有沒有同樣的洞（水平展開）； 確認有效才結案。

為什麼：對策越前面越可靠：系統擋（防呆）、兩個人確認，最後才是提醒和訓練。「做完了」不等於「有效了」，要看證據，例如連續幾週的數字都待在平常的範圍。

不這樣會怎樣：只補這一台，同型的機台過幾個月可能又出一樣的事；沒確認就結案，過一陣子同樣的事又回來。

發現了：先停住、先擋住，再確認

叫人注意的訊號，可能是管制圖上的點出界或一直偏同一邊、FDC（盯著機台感測器的系統）發來通知，也可能是機台自己跳警報、三色燈亮紅燈停下來，或有人看到片子上一道刮痕。這時第一件事不是找原因，而是把損害停住：機台先停，後面的貨不再放進去；這段時間做過的那幾批先 Hold，扣在原地不往下一站走。Hold 是在 MES（記著每一批在哪一站的系統）上扣住，系統就不會再派它進下一站；同時寫下看到什麼、誰負責處置，不然接手的下一班不知道為什麼不能動、該問誰。然後才確認數字有沒有打錯、量測機有沒有偏：數字可能是量錯的，可是確認的這段時間機台照跑，就可能又多做壞一批。氣體外洩、化學品外洩、火警這種會傷人的事例外：先讓人照疏散路線離開，貨和機台都排在後面。

照事先寫好的 OCAP 做，不在半夜臨時想

OCAP 是事先寫好的異常處置流程：先停什麼、哪些貨擋下來、要確認什麼、通知誰，常把最可能或最容易查的原因排在前面。要事先寫，是因為出事不挑時間：凌晨三點機台亮紅燈，現場的人很緊張，被叫醒的工程師也還沒完全清醒，人又累又慌時，記憶最靠不住。照紙上一格一格走不會漏一步，線上的人不用每一步都等工程師回電，換哪一班遇到，第一步都一樣。沒寫到的就打給輪到待命（on-call）的工程師，事後再把它補進 OCAP。機台修好也照它走：設備交回來只代表機台會動，要先跑幾片測機片，結果在規格內、製程也確認過，才復機放貨。

先把範圍劃出來，再一片一片判

擋下眼前這一批還不夠：從上一次確定沒問題的那一刻算起，同一台機台、同一段時間做過的貨也可能中了，機台出狀況很少只壞一片。所以先劃出範圍、全部擋住，再看紀錄和量測結果一片一片判，叫判片；同一批可以幾片報廢、幾片重工，其他照跑。OOC 的那一批也許還在規格裡，可以放行或留著再查；OOS 的能重做就重工；刻掉的、打進去的拿不回來，要先評估影響：還能用的附上紀錄繼續做，有的再量過才判，不能用才報廢。誰判，常見的分工是：那一站的製程工程師判斷問題出在哪，製程整合看每一片走過的紀錄決定去留，品保確認處置有紀錄。沒照規定走、判斷還能用的貨要放行，得寫偏差單：哪裡不一樣、為什麼還能用、誰簽的，有些還要客戶同意。

找原因不是找人：問到改得了的那一層，確認有效才結案

根本原因，是不停在第一個看到的原因，一直往下問到「改了它，同樣的事就不會再發生」的那一層，每一個答案都要有證據。常用的是連問五個為什麼（5 Why）：例如蝕刻機一直掉微粒，問到最後，是改 recipe 的申請表上少了「要不要重算保養週期」那一格，碰到一個改得了的流程才算到底。證據要從現場來，所以出事當下先保留現場，機台紀錄不急著改；也要問「為什麼沒有早一點被攔下來」。壞在晶片裡面時，靠失效分析找證據：先通電量、從外面看，把範圍縮到一個點，最後才切開那一點看，因為切開就回不去。人一定會出錯，問到「不小心」就停，對策只剩「下次小心」。對策越前面越可靠：讓系統擋（防呆）、兩個人確認、最後才是提醒和訓練；再看同型的機台、別的產品有沒有同樣的洞（水平展開）。「做完了」和「有效了」是兩件事：要看證據，例如連續幾週的數字都待在平常的範圍，才結案；整件事常寫成一份 8D 檢討報告。

常見誤解

常聽到：數字可能是量錯的，先確認清楚再停機也不遲。

其實：確認要時間，這段時間機台照跑，就可能又多做壞一批。所以 OCAP 的順序是先停、先擋，再確認：還不知道為什麼壞，先把損害停住，原因可以等一下再找。

常聽到：出了錯，找出是誰按錯、請他多小心，事情就結束了。

其實：人再小心也會出錯。把原因寫成「不小心」「沒照程序」太容易，也常誤導，因為這樣找不到真正要改的地方，洞還在原地。好的檢討問的是流程哪裡讓人容易做錯；出事的當下，最要緊的也是把事情講清楚，而不是追究誰。

玩

從第 8 章「趕時間」開始：補做凌晨卡住的那一片，再到檢討會上把流程的洞補起來

用手機掃，從這裡開始玩

fab24hr.com/?story=8&utm_source=slides



想一想

- 1 凌晨三點機台亮紅燈，貨在等、工程師在睡，旁邊的人說按一次 reset 通常就過了。照 OCAP 打電話和先試試看，各會付出什麼代價？
- 2 想一個你生活裡反覆出現的小失誤，例如出門忘了帶鑰匙。如果不怪自己粗心，而是找「哪裡讓人容易忘」，你會怎麼改，讓它做不出來或忘不了？

必讀

OCAP 是什麼意思？

fab24hr.com/blog/what-is-ocap/

Hold 是什麼？一批晶圓被擋下來之後，放行、重工、報廢誰決定

fab24hr.com/blog/lot-hold/

根本原因分析是什麼？8D、5 Why 怎麼用

fab24hr.com/blog/root-cause/

延伸

失效分析（FA）是什麼？壞掉的晶片怎麼找出原因

MO 是什麼？晶圓廠說的「誤操作」

半導體入門：跟著晶片的一生

<https://fab24hr.com/learn/troubleshooting/>

內容整理自公開的教科書、產業標準、大學課程講義與論文；遊戲裡的公司、人物、機台編號和數字是虛構的。

課堂與非營利可以免費使用，請註明 fab24hr ；不能販售，也不能改成自己的作品。

通用示意：依公開資料、由 AI 協助製作，可能有錯；不代表任何一家公司的機台