

# 危險性設備內部檢查延長期限或替代檢查處理原則

## 修正規定

- 一、勞動部(以下簡稱本部)為協助勞動檢查機構受理及審查雇主依危險性機械及設備安全檢查規則第一百零九條、第一百三十三條及第一百五十六條規定，申請第一種壓力容器、高壓氣體特定設備及高壓氣體容器(以下簡稱設備，包括其附屬鍋爐)延長其內部檢查期限或以其他替代方式檢查(以下簡稱延長替代檢查)，特訂定本處理原則。
- 二、雇主應確保設備使用之安全，無法依規定期限實施危險性設備內部檢查時，應依據國際間通用之實務規範，評估其使用安全性，且所提出之安全管理措施及替代檢查方案，應能確保在延長替代檢查期間，可繼續安全使用。
- 三、雇主申請延長替代檢查時，應依危險性機械及設備安全檢查規則規定，檢附下列申請資料：
  - (一)生產流程圖說，如附件一。
  - (二)構造檢查合格明細表、構造詳圖，如附件二。
  - (三)自動控制系統圖及安全保護裝置，如附件三。
  - (四)安全衛生管理狀況，如附件四。
  - (五)自動檢查計畫暨執行紀錄，如附件五。
  - (六)緊急應變處置計畫，如附件六。
  - (七)檢查替代方案建議書，如附件七及附件八。

雇主對危險性機械及設備安全檢查規則第一百零九條第二項或第一百三十三條第二項規定之附屬鍋爐，擬併前項申請延長其內部檢查期限者，為確保附屬鍋爐在延長內部檢查期間，可繼續安全使用，前項申請資料之內容應包括附屬鍋爐，且鍋爐給水及水質應符合國家標準CNS10231有關離子交換水之規定，內部檢查期限最長得隨同延長為三年。

雇主依危險性機械及設備安全檢查規則第一百零九條第一項第三款或第一百三十三條第一項第四款規定，對同一連續生產製程中無法分隔之系統設備申請延長替代檢查時，除檢附第一項規定資料外，應

依下列規定辦理：

- (一)參照本部所定之事業單位實施定期製程安全評估相關手冊及指引，對該等設備所屬製程實施製程安全評估，並檢附製程安全評估報告。
- (二)參照本部所定之職業安全衛生管理系統指引或依國際標準ISO 45001，建置適合該事業單位之職業安全衛生管理系統，推動規劃、實施、檢查及改進(PDCA)管理循環，並取得中央主管機關認可之驗證。

四、雇主依危險性機械及設備安全檢查規則第一百零九條第一項第三款或第一百三十三條第一項第四款規定，向勞動檢查機構申請延長替代檢查前，為確認申請資料之齊備性及完整性，初次申請或前經勞動檢查機構撤銷或廢止後重新申請者，為利勞動檢查機構辦理審查，得併案提出由同業公會或經財團法人全國認證基金會(TAF)認證之第三方公正單位邀請專家學者審查後出具之初審意見。

五、勞動檢查機構對於雇主申請延長替代檢查者，應成立審核小組，由勞動檢查機構副處長或副主任以上層級，或相當層級主管人員擔任召集人，並得邀集專家、學者及代行檢查機構辦理審查，必要時得赴現場實施檢查，據以提出審查意見。

勞動檢查機構應依前項審查意見作成決定，並以書面通知雇主。

勞動檢查機構無法依第一項審查意見作成決定者，得備妥設備現況、評估結果、審查意見及無法決定之理由等相關文件，送本部職業安全衛生署(以下簡稱職安署)成立審查小組協助審查，並由勞動檢查機構依審查小組決議辦理。

六、雇主對於已核定延長其內部檢查期限之設備，應以核定之替代檢查方案實施檢查；代檢機構於實施定期檢查時，應審視雇主實施替代檢查方案之檢查管理情形。

七、勞動檢查機構核定設備之延長替代檢查後，有下列情形之一者，得撤銷或廢止該項核定：

- (一)對影響設備安全之重要事項，於申請延長替代檢查時，提供不正確資料或為不完全陳述。
- (二)檢查發現缺陷或不合格事項，經適用性評估結果判定為不合格，需實施開槽檢修改善。

- (三)設備產生之缺陷或不合格事項，依原核定之替代檢查方案無法查知。
- (四)經檢查發現原製程或內容物變更、管理方式改變，致有影響設備安全。
- (五)未維持職業安全衛生管理系統驗證之有效性。
- (六)未依勞動檢查機構核定之檢查替代方案辦理檢查及評估，情節重大。
- (七)發生該設備及其相關設施引起之重大職業災害。
- (八)其他依行政程序法第一百二十三條規定，得予以廢止之事項。

八、對於已核定延長替代檢查之設備，於核定期限屆滿且再次提出申請前，雇主應依危險性機械及設備安全檢查規則之規定實施內部檢查，以確認內部安全狀況，但有下列情形之一者，不在此限：

- (一)依規定免設人孔。
- (二)構造上無法設置人孔、掃除孔或檢查孔。
- (三)低溫或超低溫高壓氣體特定設備或高壓氣體容器。
- (四)其他經勞動檢查機構核定實施內部檢查有困難，而以其他替代方式檢查。

設備內存觸媒、分子篩或其他特殊內容物，於申請延長替代檢查時，未以風險基準檢查(RBI)評估結果設定開放檢查周期，如因內容物使用壽命尚未屆期，擬延長原核定期限者，得於內部檢查期限屆滿前，另檢具該設備最近五年內實施風險基準檢查評估結果，經美國石油學會(API)之授權檢查員(AI)簽認後，申請延長其核定期限，最長為五年。但其開放檢查周期合計最長不得超過十五年。

九、雇主不服勞動檢查機構核定結果者，得於核定結果送達之次日起三十日內繕具訴願書，經由該勞動檢查機構向訴願管轄機關提起訴願。

勞動檢查機構未能於受理申請之日起九十日內完成核定者，雇主得函請該勞動檢查機構說明原因，並副知本部職安署，以利協助處理。但因可歸責於雇主之事由者，不在此限。

## 附件一 生產流程圖說

生產流程圖說包含下列內容：

- 一、申請之對象設備無法依規定期限實施內部檢查之理由及適用「危險性機械或設備安全檢查規則」之條、款。
- 二、製程生產流程示意圖、化學反應式及相關製程說明，並明確標示擬申請對象之設備。
- 三、管線內容物之物理及化學性質、各節點操作溫度、壓力、流向及安全裝置。
- 四、使用材質之潛變破壞溫度，操作壓力或溫度之變動對設施影響情形，以及製程異常時之可能最高溫度及最高壓力。
- 五、以熱媒油作為熱源者，熱媒油之性質、更換或補充之時間表及執行情形。
- 六、附屬鍋爐內部檢查期限隨同延長者，說明其必要性。

## 附件二 構造檢查合格證明細表及構造詳圖

構造檢查合格明細表及構造詳圖包含下列內容：

- 一、申請之對象設備檢查合格證(或檢查結果證明)影本，構造詳圖及構造檢查合格明細表影本。
- 二、申請之對象設備設計及製造依據之規範。
- 三、申請之對象設備之人孔、清掃孔及檢查孔之尺寸及數量。
- 四、說明有關申請之對象設備有無設置外部保溫材、內部不易腐蝕內襯，腐蝕測定片、其他腐蝕率測定裝置或電位保護裝置等。
- 五、內存觸媒、分子篩或其他內容物者，有關觸媒、分子篩特性、使用年限(須檢附觸媒、分子篩資料)及更換觸媒之期限及時間等。

## 附件三 自動控制系統圖及安全保護裝置

自動控制系統圖及安全保護裝置包含下列內容：

- 一、設備如為單座批次生產者，為其安全儀控系統因升溫、洩漏、超壓或操作異常之安全控制系統作動情形。
- 二、設備如屬連續生產製程之一部分者，為其整體製程安全儀控系統及異常狀況時之安全控制系統作動情形。
- 三、高壓氣體容器，與單座設備者同。

## 附件四 安全衛生管理狀況

安全衛生管理狀況包含下列內容：

- 一、組織架構及安全衛生組織系統。
- 二、各級管理人員之分工及權責（包含自動檢查及維修人員）。
- 三、從事製程安全評估、風險基準檢查及非破壞檢測之組織及人力配置（包含從業年資及持有非破壞檢測或相關證照等情形）。
- 四、自主管理及自動檢查運作情形，包含安全衛生管理政策、自動檢查計畫及其執行情形、變更管理計畫、標準作業程序、安全提案制度、防災計畫。
- 五、承攬商管理，包含承攬商選擇及管理有關事項、承攬商勞工進廠管制及教育訓練有關事項、協議組織、危害告知及其他相關事項等。
- 六、安全衛生教育訓練計畫、訓練內容及訓練紀錄。
- 七、動火、局限空間及特殊危害作業管制機制。
- 八、最近二年職業災害調查情形及防災對策、勞動檢查缺失改善情形。
- 九、該設備操作人員證照及設備設置情形。
- 十、替代檢查方案之管理，包含管理組織、相關人員及其權責、檢測設備管理事項及其維修保養等、檢查及運轉紀錄之分析運用及管理事項、效益評估等。
- 十一、附屬鍋爐隨同第一種壓力容器或高壓氣體特定設備延長內部檢查期限者，應敘明附屬鍋爐及該設備之機械完整性辦理情形，並提供檢查方法、失效概率及損傷因子等資料。

## 附件五 自動檢查計畫暨執行紀錄

自動檢查計畫暨執行紀錄包含申請對象設備之年度自動檢查計畫(有實施方式、使用儀器及實施人員等之說明),及下列由實施人員及主管簽章確認之自動檢查紀錄等資料:

- 一、最近二年設備之自動檢查紀錄。包括壓力表、溫度計之性能檢測紀錄,安全閥、緊急遮斷裝置之作動試驗紀錄。
  - 二、槽體歷年測厚紀錄及顯示測厚位置之構造示意圖(拆除保溫材),並據以預測腐蝕率及殘留厚度。具夾套構造之設備,內胴無法實施測厚者,其夾套部依前述規定辦理。
  - 三、管路凸緣及迫緊狀況之每月自動檢查紀錄。
  - 四、以冷箱包覆、保溫材包覆方式致無法拆除保溫材實施測厚者,最近一年內之外觀檢查紀錄。
  - 五、最近一次之槽體焊道(含熱影響區)非破壞檢測紀錄。檢測紀錄應有實施檢測方法選用,並明確顯示實施部位、檢測參數、檢測人員相關證照資格、依據規範、接受標準、檢測結果、判定人員總結建議等之說明。
  - 六、經清查或既有檢查合格之危險性設備應經相關執業技師或美國石油學會(API)之授權檢查員(AI)簽認下列文件,以確認其安全:
    - (一)受壓部強度計算書。
    - (二)實施腐蝕劣化評估及失效分析評估。
- 註:第六點之清查或既有檢查合格,指依「舊有第一種壓力容器清查處理要點」等或「既有危險性機械及設備安全檢查規則」檢查合格之危險性設備。



## 附件六 緊急應變處置計畫

緊急應變處置計畫包含下列內容：

- 一、緊急應變組織與運作流程(與該工作場所有關之緊急應變為限;以下同):
  - (一)緊急應變組織架構與權責。
  - (二)緊急應變控制中心位置與設施。
  - (三)各種防災設備的整備及維持管理相關事宜。
  - (四)與各相關政府機關及相關事業單位間緊急通報聯絡機制有關事項。
  - (五)夜間、假日非執勤者等(包括承攬商員工)緊急傳呼機制有關事項。
  - (六)相關事業單位之間相互支援協定，及有關訓練及資訊交換事項。
  - (七)緊急應變之運作流程與說明。
- 二、緊急應變演練計畫與演練紀錄。(因全廠設備、管線、閥類超壓、漏洩、爆炸或火災發生緊急狀況之緊急處置)。
- 三、高壓氣體容器緊急應變處置計畫，另包括高壓氣體灌裝及運送安全有關之緊急狀況處置(含緊急應變措施、緊急應變處理方法等)。

## 附件七 檢查替代方案建議書

檢查替代方案建議書包含下列內容：

- 一、檢測內容、檢測方法、檢測點、檢測數量、結果判定及檢測期程，分析說明設備及其組件易腐蝕、劣化部位，惟已說明不適用或實施有困難者不在此限：
  - (一)槽體及其銲道(含熱影響區HAZ)、管臺接合部之非破壞檢測(配合停爐時實施)，並評估有無缺陷及劣化情形。設有腐蝕片者，實施其腐蝕率測定(每年至少一次以上)。
  - (二)設有陰極防蝕保護裝置者，實施保護電位之測定(每年一次以上)。
  - (三)安全閥及安全保護裝置等，實施作動試驗及功能測試檢查(每年一次以上)。警報系統及安全儀控系統實施作動試驗(每半年一次以上)。緊急遮斷閥實施作動試驗(每年一次以上)。
  - (四)冷箱包覆之設備，對其迫氣實施採樣分析(每月一次以上)或採取連續監控方式偵測分析。以抽真空夾層方式無法拆除保溫材實施測厚者，實施真空度測試(每半年一次以上)。
  - (五)內容物為可燃性者，實施接地電阻測定(每年一次以上)。
  - (六)內容物為可燃性或毒性者，對槽體、管線、閥實施洩漏試驗(每年一次以上)。
  - (七)以常用壓力一點一倍以上之壓力以內容物實施耐壓試驗(每年一次以上)。
  - (八)其他相關安全檢測方法及期程。
- 二、說明檢測結果如發現腐蝕損傷、劣化損傷異常，或運轉條件變更(運轉溫度及運轉壓力等)，或運轉資料顯示異常，相關處理措施(如停機檢測、內部檢查或調整檢查周期等)。
- 三、申請對象設備及其組件應實施腐蝕劣化評估、剩餘壽命評估及適用性評估，並依附件八「危險性設備內部檢查延長期限設定原則」規定辦理，且至少每四年應實施完整檢查及評估一次。

## 附件八 危險性設備內部檢查延長期限設定原則

- 一、本原則適用於設備開放檢查周期之設定。
- 二、設備應實施風險基準檢查(RBI)，其開放檢查周期依設備剩餘壽命評估的結果或腐蝕、劣化損傷防止對策有效使用期間予以設定，最長不得超過十年或剩餘壽命一半。但設備內存觸媒、分子篩或其他特殊內容物，其風險基準檢查(RBI)報告，經美國石油學會(API)之授權檢查員(AI)簽認者，開放檢查周期最長不得超過十五年或剩餘壽命一半。
- 三、對於可預測剩餘壽命評估的設備，應對該設備運轉時可能發生的腐蝕、劣化損傷種類，分別進行剩餘壽命評估，藉以設定其開放檢查的周期。惟對於實施剩餘壽命評估有困難的設備，可藉由腐蝕、劣化損傷防止對策，確認對防止設備損傷的有效性後，設定開放檢查的周期。
- 四、設備發生複合腐蝕、劣化損傷時，應選擇最嚴重的損傷部分作為設定開放檢查周期的基準。
- 五、可預測剩餘壽命設備的開放檢查周期設定的程序：

- (一) 依下式計算個別設備的剩餘壽命。對於金屬損失類(包括一般金屬損失、局部金屬損失、均勻腐蝕、局部腐蝕、點蝕等)，其設備的腐蝕損傷剩餘壽命 ( $L_R$ ) 為：

$$L_R = \frac{t - t_a}{C_R} \dots \dots \dots (1)$$

$L_R$ ：以最近實施開放檢查時為起點之剩餘壽命(年)。

$t$ ：最近實施開放檢查時的厚度(mm)。

$t_a$ ：設備在檢查位置的設計最小厚度(mm)。

$C_R$ ：年腐蝕率(mm/年)。

- (二) 腐蝕率之計算：設備材料之年腐蝕率  $C_R$  為：

$$C_R = \Delta t / \Delta Y \dots \dots \dots (2)$$

$\Delta t$ ：評估期間  $Y$  內之材料厚度減少值(mm)。

$\Delta Y$ ：腐蝕率之評估期間(年)。

- (三) 腐蝕率應至少使用兩個以上不同檢測時期之厚度測定數據決定。厚度減少值  $\Delta t$  得以適當之統計方法處理或以數值解析法求

取決定。在設備中設定有複數之厚度測定點時，應就各別之複數測定點求取腐蝕率。

(四) 依下式計算設備之開放檢查周期：

$$P = a \times L_R \leq 10 \text{年} \dots \dots \dots (3)$$

P：開放檢查之周期(年)，當P>10年時，得依評估年限為內部檢查週期。

L<sub>R</sub>：以最近實施開放檢查時為起點之剩餘壽命(年)。

a：開放檢查周期修正係數。

(五) 開放檢查周期修正係數 a 之設定：設備開放檢查周期修正係數 a 為使設備安全運轉之安全係數，應考量個別設備之重要度、腐蝕、劣化損傷之種類及雇主安全管理狀況而定。其值由下列式子決定：

$$a = f_e \times f_c \times f_m \dots \dots \dots (4)$$

f<sub>e</sub>：設備影響修正係數，由附表1評估計算得之。

f<sub>c</sub>：後果嚴重度修正係數，由附表2評估計算得之（惟當設備同時具有損壞影響與健康影響時，取其中修正係數較小者）。

f<sub>m</sub>：管理修正係數，由附表3評估計算得之。

(六) 設備如有機能退化年限（如污穢、觸媒年限等）或劣化損傷有檢查週期年限者，應取剩餘壽命及各項年限之最小者，作為開放檢查周期。

六、預測剩餘壽命有困難之設備，其開放檢查周期設定程序如下：

(一) 採取腐蝕損傷、劣化損傷防止對策之設備，以該對策實施後之實際有效使用期間為其開放檢查周期。

(二) 上述有效使用期間係指設備自變更其使用材料、改善其構造及使用環境等，實施腐蝕損傷、劣化損傷防止對策起至最近檢查確認其有效性為止之期間。

(三) 未採取腐蝕損傷、劣化損傷防止對策之設備，經檢查確認該設備無腐蝕損傷、劣化損傷情形能安全使用，自開始使用起至最近檢查確認無損傷為止之期間為其開放檢查周期。

七、運轉中檢查、附隨設備清掃銹垢、更換催化劑等工程所實施之開放檢點，可視為開放檢查之輔助檢查。亦即不論藉由開放檢查以確認所推定之設

備剩餘壽命的精度，或者藉由實施設備清掃銹垢、更換催化劑等工程而實施之內部檢點，因皆為運轉檢查的目的之一，故不論何者，就其檢查定位而言均可視為開放檢查之輔助檢查。

八、對於具有代表性設備的檢查，如已有充足之檢查數據，且其檢查的有效性已被確認，則亦可作為設備開放檢查年限的參考。

註：第六點之開放檢查週期設定程序及其各項修正係數，係分別參考美國石油學會 API 510及 API 581 規定訂定。