

核能電廠圍阻體洩漏測試技術規範

目的

核能安全委員會(以下簡稱核安會)為確保核能電廠一次圍阻體和穿越一次圍阻體之系統、組件之可用性，特訂定本規範以供一次圍阻體、穿越器和隔離閥氣密完整性測試(通稱為一次圍阻體總洩漏測試)作業之管制依據。

適用範圍

本規範適用於輕水式核能電廠之一次圍阻體和穿越一次圍阻體之系統、組件完整性之試運轉及運轉中定期性測試。

權責

一、主管機關之權責：核安會為核能電廠營運期間檢測及測試管制之主管機關，負責：

- (一) 審核核能電廠一次圍阻體和穿越一次圍阻體系統、組件完整性之定期測試方案。
- (二) 查驗核能電廠一次圍阻體和穿越一次圍阻體系統、組件完整性測試之執行。
- (三) 審查核能電廠一次圍阻體和穿越一次圍阻體系統、組件完整性測試報告。

二、核能電廠設施經營人之責任

- (一) 負責在核能電廠商業運轉前建立一套執行一次圍阻體和穿越一次圍阻體壓力邊界之系統、組件完整性測試方案及提報主管機關審查。
- (二) 負責執行一次圍阻體和穿越一次圍阻體系統、組件完整性測試並確保其洩漏值未超過運轉規範要求之允許值。

- (三) 負責評估測試之結果及做必要之改善，並依規定將測試結果呈報主管機關。

名詞名義

一、一次圍阻體 (Primary Containment)

係指包圍核能電廠反應爐冷卻水壓力邊界之結構或壓力槽，基本上係防止過量放射性物質外釋之一防漏屏蔽。

二、洩漏率 (Leakage Rate, A 類測試單位 WT %/day，B 和 C 類測試單位為 SCCM, Standard Cubic centimeter Per minute)

每單位時間內 (二十四小時) 所測得之洩漏量與開始測試的原有空氣的重量百分比。

三、峰壓測試壓力 (簡稱 Pa, Calculated Peak Test Pressure, 單位 psig)

以發生設計基準事故 (DBA) 時，計算所得一次圍阻體之尖峰壓力為總洩漏測試之測試壓力 (但核二廠之洩漏率峰壓測試壓力係由 DBA 尖峰壓力再加上可燃氣體壓縮機排洩水頭六 psig)

四、峰壓測試最大允許洩漏率 (簡稱 La, maximum allowable leakage rate, 單位 WT %/ day)

發生 DBA 時一次圍阻體在 Pa 下所容許之整體總洩漏率。

五、整體總洩漏率 (簡稱 Lam, Ltm, Calculated Leakage Rate, 單位 WT %/ day)

指分別在 Pa, Pt 下執行洩漏率測試時所量測而得之一次圍阻體整體洩漏率之總和。

六、百分之九十五信賴度之上限 (95 % upper confidence level, 縮寫 UCL, 單位 WT %/ day)

係從測試數據中所建立的一計算值，以 95 % 信賴度之實際洩漏率定出某一統計上之上限。

七、一次圍阻體總洩漏率測試 (簡稱 ILRT , Containment Integrated Leakage Rate Test)

為測得一次圍阻體於 Pa 時之 Lam 及 95 % UCL 是否符合接受標準，供查證一次圍阻體完整性功能之一項測試。

八、驗證測試 (Verification Test) :

為確認上述總洩漏率測試方式之精確性所進行之後續測試。

九、強制洩漏率 (簡稱 Lo , The Known leakage rate superimosed on the primary containment , 單位 WT % /day)

於驗證測試時所強制加注於一次圍阻體之某一已知之洩漏率。 ($0.75L_a < L_o < 1.25L_a$)

一〇、合成總洩漏率 (簡稱 Lc , The composite primary containment leakage rate , 單位 WT % /day)

於加注強制洩漏 Lo 後執行驗證測試所量得之總洩漏率。 ($L_c = L_o + L_m$)

一一、儀器選擇指數 (簡稱 ISG , Instrumentation Selection Guide)

為確認某一測試儀器系統，其每個儀器之精確度是否適用於一次圍阻體總洩漏率測試之一計算值。

一二、質量漏失逐點分析法 (Mass-Point analysis Technique)

以理想氣體公式求得每一測試時間之一次圍阻體內空氣質量，再由質量-時間圖之斜率求得洩漏率。

一三、總測試時間洩漏率分析法 (Total-Time Leakage Rate Point analysis Technique)

以初始測試時間為基準，按測試經過時間 (Elapsed time) 逐次計算其每二十四小時之洩漏率，再以統計學原理計算其 Lam 及 95% UCL 。

一四、點與點間測試法 (Point to point method)

此法運用之公式與總測試時間洩漏率分析法相同，唯各時間點之洩漏率是與前一時間點比較而得。

一五、一次圍阻體自由容積 (Net free volume) 圍阻體內之總容積 (Gross volume)

減去其內部混凝土結構及設備組件所佔空間而得之淨自由空氣容積。

一六、容積比率 (Volume fraction)

每一只偵測儀器偵測範圍空間容積對圍阻體自由容積之比。

一七、降壓測試壓力 (簡稱 Pt, reduced test pressure, 單位 psig)

在 A 類測試下選擇作為測量整體洩漏率之圍阻體測試壓力。

一八、設計洩漏率 (簡稱 Ld, design Leakage rate, 單位 WT % 二四小時)

依運轉規範或相關依據所規定，在 Pa 下設計之洩漏率。

一九、降壓測試最大允許洩漏率 (簡稱 Lt, maximum allowable leakage rate, 單位 WT % / 二四小時)

在本規範第六章第一・(四) 1. (3) 節，依據試運轉測試數據所推導出在 Pt 下最大允許洩漏率。

二〇、最小通路洩漏率 (minimum Pathway Leakage rate)

由兩只隔離閥串連而成之圍阻體管路穿越器，其兩只閥的洩漏率分別為一大一小時，則在發生 DBA 或執行 ILRT 時經由此穿越器的洩漏率，即為洩漏較小的那只閥的洩漏率。

測試分類

洩漏測試分成下列三種：

- 一、A 類測試：指將核能電廠一次圍阻體整體加壓所進行之整體洩漏率測試，包括：

(一) 在一次圍阻體已完工準備供商業使用前之測試

(二) 在核電廠營運期間定期執行之一次圍阻體洩漏測試。

二、B類測試：指將一次圍阻體之局部密封部或穿越部之組件加壓所進行之局部洩漏測試。局部密封部或穿越部包括下列各項：

(一) 一次圍阻體穿越器，包括使用密封塑料、彈性密封 (resilient seal)、密合墊片 (gasket)、密合元件、配置有膨脹接頭 (expansion bellow) 之管件穿越器和具有彈性金屬密封元件之電氣穿越器。

(二) 氣鎖門之密封，包括門操作機構及屬於一次圍阻體壓力邊界一部份的穿越器。

(三) 設計上具有彈性密封、密合墊片的門，但以銲接密封之銲封門除外。

(四) 不屬上列(一)(二)(三)所列舉的組件，但其接受準則必須符合第六章二、(三)節要求者。

三、C類測試：指測量一次圍阻體隔離閥洩漏率之測試，此一次圍阻體隔離閥包括下列各項：

(一) 在正常運轉下提供直接連接核能電廠一次圍阻體內部和外部空間之隔離閥。諸如淨化、通風、真空釋放和儀器閥。

(二) 當接到一次圍阻體隔離信號時必須自動關閉隔離之閥。

(三) 在事故發生後，必須間續性操作之隔離閥。(壓水式核能電廠之主蒸汽、飼水、緊急飼水或蒸汽產生器之排放系統等之隔離閥，因一次圍阻體內無隔離閥，不能執行C類測試，已另依其他規範測試，故可除外)。

(四) 沸水式反應器直接循環穿越一次圍阻體之主蒸汽系統、飼水管路和其他系統之隔離閥。

洩漏測試要求

核能電廠一次圍阻體建造完成，包括安裝好所有穿越反應器一次圍阻體壓邊界之機械流體系統、電氣和儀控系統後之試運轉期間以及反應器營運期間所執行之定期性洩漏測試，均應依據下列規定執行測試：

一、A類測試

(一) 測試配合措施

- 1、依據本規範第八章要求先執行一次圍阻體檢查，這是執行A類測試的先決條件。在執行檢查一次圍阻體和開始A類洩漏測試的期間，不能執行任何修理或調整，但若發現重大洩漏，可先將之隔離，待完成ILRT測試後，再將該部份檢修前後之B或C類(如為C類則應以最小通路洩漏率為準)洩漏量，加在ILRT之百分之九十五UCL內，以使一次圍阻體能以最符合實際現況(Asis)條件執行測試。

在完成一次A類洩漏測試和執行下次A類測試前所執行之一次圍阻體檢查期間若洩漏點已鑑定出來，必須儘可能的執行修理和調整那些洩漏值超過運轉規範限值之元件。

假如正在執行A類測試時，包括如第六章一·(三)2.所述之輔助測試，若可能的洩漏路徑已找到，而此一洩漏嚴重影響到A類測試結果或將導致測試結果不能符合第六章一·(四)2.及一·(五)2.之接受準則且可能危及人員或設備安全，此時A類測試應予中止。經由此點的洩漏必須以局部洩漏測試方法測量。在修理和調整設備之後再執行A類測試。其間所採取之改正行動和所導之測試洩漏量改變、改正後所做的局部洩漏測試和A類測試之總和等均應依據第八章第二節之要求記錄在測試報告中，並提報核安會。

- 2、執行A類洩漏測試時，圍阻體隔離閥之關閉應以正常操作方式為之，不能預先作任何異常調整或不正常操作(例如不能在利用馬達關緊閥後再加其他關緊動作)。任何操作異常或洩漏之閥均須採取必要之修理措施。任何操作異常或閥之洩漏，而必須在測試前採取改正行動或修理者，必須依據第八章第二節規定，在報告中記載並送核安會。

- 3、在一次圍阻體洩漏率測試開始前，一次圍阻體內之測試條件應至少維持四小時的穩定期間。
- 4、流體系統其屬於反應爐冷卻水壓力邊界的一部份，而且係在事故發生後直接開放連通至一次圍阻體大氣，而變成一次圍阻體壓力邊界的一部份者，應在執行 A 類測試前將此系覺之排氣管道與圍阻體大氣連通。在一次圍阻體內之閉路系統，若其穿越一次圍阻體，且在喪失冷卻水事故發生時可能破裂者，應使其排氣通往一次圍阻體自由容積空間。所有應作排氣之系統必須將水或其他流體排放至能確保該系統之一次圍阻體隔離閥，能暴露在一次圍阻體空氣測試壓力之下及能承受事故後之壓差。系統在測試時必須用來維持核能電廠安全運轉者，必須可用，而不需要做排氣。在正常運轉時系統就充滿水，而在事故下必須運轉者，諸如一次圍阻體熱移除系統，亦不需做排氣。本節所界定之系統的一次圍阻體隔離閥必須依據第六章第三節要求做測試，並將測試結果呈報核安會。

(二) 測試執行

在試運轉階段以降低壓力或尖峰壓力所執行之洩漏率測試，應在第六章第四節所指定的允許測試期間執行。

(三) 測試方法

- 1、所有 A 類測試均應依 ANSI N45.4 一九七二年版 (一九七二年三月十六日發行) 「核子反應器圍阻體結構洩漏率測試」執行。除了以該標準中有所說明的總測試時間洩漏率逐點分析法和點與點間測試法 (point to point method) 之外，使用質點漏失逐點分析法 (Mass point Method) 也是一種可接受的。
- 2、任何 A 類測試的精確度均必須以輔助性測試方法驗證。ANSI N45.4 一九七二附件 C 所敘述的輔助驗證測試方法是一種可接受的測試方法。所選用的輔助測試方法應行足夠長的時間，以精確的建立 A 類測試與輔助驗證測試的洩漏率變化量。當 A 類測試與輔助驗證測試洩漏率 (Lc) 相差在 $\pm 0.25L_a$ (或 $0.25L_t$) 以內時，測試結果即

可接受。採用 0.25Lt 或 0.25La 時機請參考名詞定義四及十九。若測試結果不在 $\pm 0.25La$ (或 $0.25Lt$) 以內時，必須查明其原因，並採取改正措施，並將執行輔助測試。

3、測試洩漏率應以修正過儀器誤差後之絕對值計算。

(四) 試運轉洩漏率測試

1、測試壓力

(1) 降壓測試 (reduced pressure test)

- ① 初始測試應以不小於 0.50Pa 之 Pt 壓力執行，以測量 Ltm 洩漏率。
- ② 第二次測試，必須以 Pa 壓力執行以測量 Lam 洩漏率。
- ③ 由測量 Ltm 和 Lam 所獲得之洩漏特性，建立最大允許測試洩漏率 Lt 應不大於 La (Ltm/Lam)，若 Ltm/Lam 值大於 0.7，則 Lt 必須指定為等於 La (Pt/Pa)。

(2) 峰壓測試：必須執行測試壓力為 Pa 之洩漏測試，以測量洩漏率 Lam。

2、接受準則

(1) 降壓測試：洩漏率 95%UCL Ltm 應小於 0.75Lt

(2) 峰壓測試：洩漏率 95%UCL Lam 應小於 0.75La 及不大於 Ld。

(五) 定期性洩漏率測試

1、測試壓力

(1) 降壓測試應以 Pt 壓力執行。

(2) 峰壓測試應以 Pa 壓力執行。

2、接受準則

(1) 降壓測試：洩漏率 95%UCL Ltm 應小於 0.75Lt。若測試中對修理後設備執行局部洩漏測試符合本項接受標準者，則此局部洩漏測試壓力應以 Pt 為準。

(2) 峰壓測試：洩漏率 $95\%UCL\ Lam$ 應小於 $0.75La$ 。若測試中有設備需改正或修理，並需以改正或修理後設備之局部洩漏率來證明峰壓測試符合接受標準，則此局部測試壓力應以 Pa 為準。

(六) 其他附加要求

- 1、假如任何一次 A 類測試不能符合第六章第一·(五)2.節的接受準則，則其後之 A 類測試的時程應先經核安會的審查和批准。
- 2、假如連續兩次的 A 類測試均未符合第六章第一·(五)2.節的接受準則，則不管第六章第四節的定期性再測試如何規定，須於每次核能電廠進行停機換填燃料或每十八個月為一週期，端視何者為先，執行 A 類測試，直到連續兩次 A 類測試的結果均符合第六章第一·(五)2.節要求以後，其再測試之時程才能回復到第六章第四節的規定。

二、B 類測試

(一) 測試方法

可接受的試運轉期間和營運期間定期性 B 類測試方法包括：

- 1、利用鹵化物洩漏檢測方法(或利用其他對等測試方法，例如質譜儀)，對構成圍阻體穿越器一部份的測試腔進行測試。測試腔是根據技術規範或其他相關基準，以空氣、氮氣或氣態流體來加壓
- 2、以運轉規範或相關基準所規定之空氣、氮氣或其他氣態流體，將一次圍阻體穿越器的測試腔加壓以測量測試腔的壓力降低率。
- 3、利用一套能連續或間歇性使各個穿越器或穿越器組群加壓的永久裝置，量度及監測運轉規範或相關基準所規定之空氣、氮氣或其他氣態流體經由洩漏路徑之氣體流失率。

(二) 測試壓力

所有 B 類測試之試運轉測試和營運期間的定期性測試均應以氣態局部加壓方式對各個一次圍阻體穿越器加壓或一次圍阻體穿越器組群加壓，其壓力應不小於 Pa 值。

(三) 接受準則

- 1、所有一次圍阻體穿越器和閥在執行 B 類和 C 類測試時其洩漏率總和應小於 0.60La，但第六章第三·(三)節所列舉之閥不列入總和洩漏率。
- 2、B 類測試洩漏率可以一次圍阻體各個穿越器在機組正常運轉時經採取由元件洩漏監測系統(例如各個圍阻體元件連續加壓)測試，並維持不小於 Pa 壓力時，所量得之洩漏率替代，不需再作 B 類測試。

三、C 類測試

(一) 測試方法

C 類測試應以局部加壓方式執行。測試時加壓之方向必須與發生冷卻水流失意外事件時流體系統洩漏之方向相同。若以不同的方向施加壓力，應評估證實測試之結果係等於 0.60La 或更保守。每一組被測試的閥均應以正常操作方法關閉，而不能加以任何先期異常操作或調整(例如用閥之操作馬達關閉閥後再試圖關緊閥)。

(二) 測試壓力

- 1、無封環系統之閥必須以空氣或氮氣加壓到 Pa 以進行測試。
- 2、具有封環系統以流體加壓作密封之閥，則以相同之流體加壓至 1.1 倍 Pa 壓力進測試。

(三) 接受準則

所有一次圍阻體穿越器和閥在作 B 類和 C 類測試時其洩漏率總和應小於 0.60La。唯具有封環系統以流體作密封之閥，其洩漏在合乎以下兩條件時可不列入總和洩漏率。

- 1、這些閥之洩漏率已証實未超過運轉規範或相關基準的規定。(如果運轉規範規定不必執行之測試應可免作)。
- 2、所安裝之隔離閥封環系統有充分的流體存量可確保在 1.1Pa 壓力下能維持三十天水封功能。

四、營運期間定期性再測試時程

(一) A類測試

- 1、在執行試運轉階段A類洩漏測試後，以每十年為一營運週期，應再執行A類測試三次，間隔期間應約略相等。每一營運週期之第三次測試應安排在電廠停機執行營運期間檢測時執行。
- 2、執行A類測試的期間應在電廠機組未運轉並保持在停機狀態，此停機狀態應有行政管理控制，並遵照運轉執照的安全程序規定，使機組保持在安全狀況。

(二) B類測試

- 1、除氣鎖門外，B類測試在反應器停機填換燃料或利用其他適當的時間執行，但其間隔時間應不超過二年。假如在A類或B類測試後一次圍阻體穿越器又被打開，則一次圍阻體穿越器必須在反應器恢復至要求一次圍阻體完整性之運轉模式前再執行B類測試。對於使用連續洩漏監測系統之反應器一次圍阻體穿越器(除了氣鎖門測試外)，其餘B類測試不論第六章第四、(一)節測試時程如何規定，可以每隔一次反應器停機填換燃料時執行B類測試，但其最大間隔不能超過三年。
- 2、
 - (1)氣鎖門應在最初始之燃料裝填前，及其後之每六個月執行一次測試，測試壓力不得小於 Pa 值。
 - (2)若氣鎖門在電廠運轉規範未要求一次圍阻體應維持完整性期間被打開，則在此期間結束前應以不小於 Pa 之壓力做氣鎖門B類測試。

(3)若氣鎖在運轉規範要求必須保持圍阻體完整性的期間被打開，則應在打開後三天內執行測試。若氣鎖門打開的頻率比每三天一次為高時，則此期間氣鎖門至少每三天須執行一次測試。若氣鎖門具備可測試之封環，則測試此封環即能符合每三天測試一次的要求。若在此三天一次的測試期間內無法在 Pa 轄力下試，則必須依據運轉規範要求之轄力進行測試，而對氣鎖門封環所執行之測試不能代替整個氣鎖門每六個月以不小於 Pa 值執行一次的測試。

(4)氣鎖門測試要求之接受標準必稿在運轉規範內明訂。

(三) C類測試

C類測試必須在每次燃料換填的停機期間執行，但最大間隔時間不能超過兩年。

特殊測試要求

一、圍阻體修改

在試運轉階段洩漏測試完成後，若有執行任何一次圍阻體邊界元件之重大修改、更換或重新封銲封門 (seal welded door)，需對該項修改區域再作A類、B類或C類測試，其測試之洩漏量應包括在第八章第一節所要求檢送核安會之報告內。測試結果並須符合第六章第一。(五)2、二(三)或三、(三)節之接受準則。但對於較小之修改、更換、密封封銲門等，如係在A類測試前執行者不須再個別做測試。

二、多重洩漏屏障或負壓 (subatmospheric) 圍阻體

核能電廠之一次多重洩漏屏障圍阻體或負壓圍阻體內的第一層圍阻體(一次圍阻體)應作A類洩漏率測試，以證實洩漏率符合本規範之要求。其餘各層圍阻體結構(例如沸水式核能電廠的二次圍阻體和包封全部或部分壓水式核能電廠一次圍阻體的屏蔽廠房)應依運轉規範要求或相關基準執行個別之洩漏測試。

檢驗和測試報告

一、圍阻體檢驗

在執行A類測試之前應對一次圍阻體結構和元件之可接近的外表和內部作一全面檢查，以發掘任何可能影響圍阻體結構完整性和氣密性的結構劣化。假如發現有結構劣化，在依據修理程序、非破壞檢測和參照適用之相關規範的改正行動未完成前，A類測試不得執行。這種結構劣化和改正行動應記載在本規範所要求必需送核安會的報告中。

二、測試結果報告

- (一) 依本規範執行之試運轉和定期性洩漏測報告應在每一測試執行後三個月內核安會提出書面摘要技術報告。
- (二) 試運轉洩漏測試報告應包括洩漏率測量系統的佈置示意圖，所使用之儀器(包括儀器選擇指數，容積比率等)、輔助驗證測試方法、所選定之試運轉和定期性洩漏測試方案。報告亦應包括A類測試結果的洩漏率測試數據的分析和解釋，以証實圍阻體洩漏率的可接受性和符合接受準則的情形。
- (三) 每一定定期性A類、B類和C類洩漏測試結果均應提出報告。此報告應包括A類測試結果的分析和解釋，及(或)從上次A類測試後所執行之B類(或)C類定期測試的摘要分析。對A類、B類或C類測試結果其洩漏率不能符合第六章第一·(五)2、二·(三)及三·(三)節之相關接受準則者，應另提出詳細摘要內容的個別報告，其內容應包括測試數據的皆析和解釋、測試數據的最小平方近似分析(least square fie analysis)、儀器誤差分析以及造成無法符合接受準則的一次圍阻體結構或元件的狀況及因素之描述。此報告亦應包括用以佐證測得之洩漏無誤的輔助驗證測試數據及分析。

參考文獻

- 一、10 CFR 50 附錄J 水冷式功率反應器一次圍阻體洩漏測試。

- 二、ANSI N45.4 —一九七二年版「核反應器圍阻體結體之洩漏測試」。
- 三、ANSI/ANS 56.8 —一九八一及一九八七年版「圍阻體系統洩漏測試要求」。
- 四、日本電氣協會電氣技術指針 JEAG4602 —一九八六「核反應器圍阻體的洩漏試驗」。

附錄 測試方法簡介

一、圍阻體整體洩漏測試

圍阻體整體洩漏測試可採用之方法有兩種：

- (一) 基準容器法 (reference vessel method)
- (二) 絕對壓力法 (absolute method)

未來核能工程之發展及核四廠之興建，亦可採用與上述方法具有同等或更先進技術層級之測試方法。

1、基準容器法

係將一不漏之容器置於待測之圍阻體內，比對圍阻體壓力變化及基準容器內壓力變化，計算出包封容器之洩漏率。由於此法甚少人使用，本規範不多作介紹，其執行技術細節請參考日本電氣協會出版之 JEAC 4203-1974 「核反應器圍阻體的洩漏測試」規範。

2、絕對壓力法

係由圍阻體實際洩漏所造成之溫度、壓力變化來計算洩漏率。此法又因計算方式之不同，而區分為三種：1.TOTLA-TIME METHOD, 2. POINT-TO POINT METHOD 3.MASS-POINT METHOD.

(1)TOTLA-TIME METHOD：

係將各時間取得之數據與起始數據比較，由此計算出該時間範圍內之洩漏率，此法所取的之數據每一組都要與第一點(基準點)比較

後，算出洩漏率。此法之優點在於各點之洩漏計算均以第一點為基準，不會產生連鎖性錯誤；缺點為當某點數據不當或因錯誤之數據，或實際確有溫度及壓力的異常變化時，不易馬上察覺。

(2) POINT-TO POINT METHOD :

運用之公式與 TOTAL-TIME 相同，唯各點之洩漏率是與前一點比較而得。採用此種分析數據之方法時，當次之數據要與前一筆之數據比較，即可算出洩漏率。本法之缺點在於當某點發生人為之錯誤時，以後各點均產生連鎖錯誤。

(3) MASS-POINT METHOD :

係計算出各時間圍阻體之質量，再由質量—時間圖之斜率求得洩漏率。採用此種分析數據之方法時，測試期間要超過二十四小時，且要取得至少二十組數據，每組數據間隔時間應大約相等。

二、局部洩漏測試

B類及C類測試方法，原則上係採用本技術規範所引用之壓降法 (pressure drop)、流量法 (flowrate) 或採用能證明為上述同等以上技術層級之測試方法 (諸如皂泡法、鹵素法) 實施。

三、參考文獻引用原則

(一) 測試方法原則上依照 ANSI N45.4-1972 年版之規定。

(二) ANSI/ANS 56.8-1987 因工業技術及電腦技術精進所發展出來的方法亦可採用。如其規定與 ANSI N45.4 及 10CFR50. 附錄 J 不一致之處，應參照美國核管會當時之立場及依據本會核准之立場執行。