

制訂澳門重大固定空氣污染源 排放標準及完善監管制度

諮 詢 文 本

諮詢期：二零一四年一月十七日至三月十七日



環境保護局
Direcção dos Serviços
de Protecção Ambiental

目 錄

	頁數
一、前言	2
二、外地固定空氣污染源之空氣污染物排放標準及管制的情況	4
2.1 中國內地	4
2.2 香港	4
2.3 台灣地區	5
2.4 歐盟	5
2.5 美國	6
三、澳門固定空氣污染源之空氣污染物排放標準及管制的情況	7
四、關於澳門重大固定空氣污染源之空氣污染物排放標準及監管制度的建議	8
4.1 空氣污染物排放標準的建議	8
4.1.1 化工與製藥業空氣污染物排放標準	9
4.1.2 工商業鍋爐空氣污染物排放標準	9
4.1.3 水泥工業空氣污染物排放標準及設施管理規範	10
4.1.4 儲油庫空氣污染物排放標準及設施管理規範	12
4.1.5 發電廠空氣污染物排放標準及設施管理規範	14
4.1.6 廢棄物焚化爐空氣污染物排放標準及設施管理規範	15
4.1.7 污水處理廠空氣污染物排放標準	17
4.2 監管制度的建議	18
4.3 配套措施的建議	20
五、預計減排成效	22
六、總結	23
七、諮詢時間及遞交意見的方式	24
附件 中華人民共和國國家標準GB 20950-2007《儲油庫大氣污染物排放標準》	25

一、前言

移動空氣污染源(例如機動車輛尾氣)和固定空氣污染源(例如本地發電和工業場所排放)是引起空氣污染的其中兩個主要源頭。隨著社會和經濟的高速發展，相關污染源排放引起的空氣污染問題日漸突出，而社會對空氣污染問題亦越趨關注。根據世界衛生組織轄下國際癌症研究機構(IARC)於2013年10月之公佈，亦首次將戶外空氣污染列為對人體有明確致癌性的第1類致癌物，與煙草和酒精同級。



澳門特別行政區政府將改善空氣質素列為近年重點環保施政工作之一，並根據《澳門環境保護規劃(2010-2020)》的工作計劃，開展了一系列的工作。其中，針對移動空氣污染源，已採取多項政策和措施，以控制機動車輛尾氣的排放。而對於固定空氣污染源，考慮到相關污染物排放標準及專門管制的法律法規仍處於空白，因此，亦有需要作出完善，以便從法律層面更好地保障澳門環境質素和居民健康。

另外，為落實《珠江三角洲地區改革發展規劃綱要(2008-2020年)》和粵港澳《共建優質生活圈專項規劃》中有關區域污染聯防聯治和分階段減排方案，澳門亦有需要重點從電力生產、工商業方面實施污染物減排，共同改善珠江三角洲地區空氣質量，及實現區域大氣環境污染聯防聯治的目標。

有見及此，環境保護局於早前委託專業顧問機構，開展「澳門重大空氣污染源排放標準研究」工作，對澳門的重點固定空氣污染源，包括化工與製藥業、工商業鍋爐、水泥工業、儲油庫、發電廠、廢棄物焚化爐及污水處理廠等工商業場所進行調研，並提出了該些

場所的空氣污染物排放標準及污染控制策略之建議。環境保護局根據上述顧問研究報告，制訂了是次關於制訂澳門重大固定空氣污染源排放標準及完善監管制度的諮詢文本，並根據第224/2011號行政長官批示公佈之《公共政策諮詢規範性指引》，制訂相關諮詢計劃，收集社會、業界及相關專業團體對是次重大固定空氣污染源之空氣污染物排放標準和監管制度方案的意見及建議，以完善方案的內容和確保日後有關標準和制度的可操作性。



小 知 識

固定空氣污染源是指非因本身動力而改變位置之空氣污染排放源，如工廠煙囪排放、工廠內污染物的逸散等會排放空氣污染物之場所，一般是指工商業場所之空氣污染排放；而澳門重大固定空氣污染源是指一些規模較大且對澳門大氣環境及居民影響較大、污染範圍較廣、以及需優先規管的固定空氣污染源。

二、外地固定空氣污染源之空氣污染物排放標準及管制的情况

為改善空氣質素，許多國家和地區已相繼對影響大氣的各種排放污染源提出控制措施，就固定空氣污染源污染控制方面，對特定的工商業場所制定強制性的排放標準以控制空氣污染物的排放量，同時亦因應排放標準的實施而採取相應的監管制度，並且取得一定的經驗和成效，以下對各地實施的空氣污染物排放標準及管制情況進行簡述。



2.1 中國內地

根據現行《中華人民共和國大氣污染防治法》之規定，關於大氣污染防治的範圍包括燃煤、機動車船、廢氣、塵和惡臭的污染，當中指出環境保護行政主管部門需相應地制定相關的國家大氣污染物排放標準，而地方政府亦可以因應環境情況制定更為嚴格的地方排放標準，並同時建立了相關的法律責任制度。對於發電廠、鍋爐、水泥工業及儲油庫等工商業場所的管制，目前中國內地已制定了GB13223-2011《火電廠大氣污染物排放標準》、GB 13271-2001《鍋爐大氣污染物排放標準》、GB4915-2004《水泥工業大氣污染物排放標準》、GB20950-2007《儲油庫大氣污染物排放標準》、DB44/612-2009《火電廠大氣污染物排放標準》、DB44/765-2010《鍋爐大氣污染物排放標準》、DB44/818-2010《水泥工業大氣污染物排放標準》等工商業場所的國家和地方的大氣污染物排放標準¹，當中規範了有關工商業場所的大氣污染物排放限值、控制和監測等管制要求。

2.2 香港

目前由香港環境保護署負責執行的第311章《空氣污染管制條例》，其管制範圍已包括燃料限制、燃燒工序、非燃燒工序、車輛廢氣排放、石棉塵及電力行業排放總量管制等；《空氣污染管制條例》亦賦予當局法定權力，制訂各種防止及減少空氣污染物排放的措施及

註1：詳細的排放標準可於中華人民共和國環境保護部網頁(www.zhb.gov.cn)及廣東省環境保護廳網頁(www.gdepb.gov.cn)內查閱。

標準規範，當中包括訂立用以管制個別範疇的空氣污染排放的附屬規例，同時亦可透過發出法定通知書，要求造成空氣污染的場所採取有效的措施進行改善或根治。

對於如發電廠、焚化爐及水泥工業等工商業場所，根據《空氣污染管制條例》被列為指明工序，其排放管制比一般工序更為嚴格，需要領有由香港環境保護署批給的牌照才可進行相關工序；目前法定的指明工序共有30種，其排放標準及排放控制要求在指明工序最好的切實可行方法指引(BPM)²中訂明，進行任何指明工序的人士若沒有遵守有關指引的規定，均屬違法行為，會遭受檢控。

2.3 台灣地區

根據現行《空氣污染防制法》之規定，對於工商業場所排放之空氣污染物應符合所對應的排放標準，並由環境主管機關依行業類別、設施及污染物項目而制定，有關排放標準分有一般性標準及針對特定行業而訂定的加嚴標準，其中一般性的排放標準是透過《固定污染源空氣污染物排放標準》³而施行，主要針對傳統污染物，如硫氧化物、氮氧化物、顆粒物及揮發性有機物等，至於如廢棄物焚化爐、電力設施及水泥業等特定行業則另外訂有專屬的加嚴排放標準。

除排放標準外，《空氣污染防制法》亦規定了場所許可證管理制度、排放量申報、設置連續自動監測設施與定期檢測、燃料管制、總量管制及徵收空氣污染防制費等管制項目，同時亦具有減排獎勵及違規處罰制度，結合行政管理及經濟誘因的方式管制固定污染源空氣污染物之排放。

2.4 歐盟

根據歐盟現行的工業排放指令(2010/75/EU)⁴，基於污染者付費及污染預防之原則，以防止、減少並盡可能消除來自工業活動及農業設施所造成之大氣、水及土壤污染，以期達致高環境質量及健康保護的目標。

註2：詳細的排放標準可於香港環境保護署網頁(www.epd.gov.hk)內查閱。

註3：詳細的排放標準可於台灣地區環境保護署網頁(www.epa.gov.tw)內查閱。

註4：詳細的排放標準可於歐盟官方公報網頁(eur-lex.europa.eu)內查閱。

歐盟2010/75/EU指令的制定是以2008/1/EC指令《綜合污染預防和控制》為基礎，並整合了原有之二氧化鈦製程、使用有機溶劑的工業、廢棄物焚化及大型燃燒設施等相關規範性指令；根據2010/75/EU指令之規定，所指定的行業需達到的環境義務包括：污染預防原則、符合最佳可行技術、不可有顯著污染、廢物減少或回收利用使污染降到最低、使用最大能源效率、防止意外的發生、以及工業活動結束時需採取適當措施將廠址恢復為原本環境，而該指令所規定之行業亦需符合相應的工業排放標準，當中包括對空氣及水的排放標準。

2.5 美國

針對固定空氣污染源空氣污染物之管制，其現行的排放標準主要包括新建污染源實施標準(NSPS)及有害空氣污染物國家排放標準(NESHAPS)⁵，並以法例形式編纂於清潔空氣法及聯邦法規法典中。

新建污染源實施標準主要是針對新設立固定空氣污染源的常規污染物之排放管制，按行業製程分類，訂出具體的排放標準。當中如顆粒物的排放方面，以燃燒鍋爐、發電鍋爐、焚化爐及石油精煉等為最主要的排放製程，共計31項；對於硫氧化物，則包括發電鍋爐、硫酸製造、熔煉製程等，共有9項；而氮氧化物的管制則以燃燒鍋爐、焚化爐及硝酸製造為主，共有6項管制製程。

而有害空氣污染物國家排放標準目前對189種有害空氣污染物訂出排放管制標準，要求必須採用最佳排放控制技術，達到最大排放減量，並對新設立及既存固定空氣污染源作出相關的管制規定。

註5：詳細的排放標準可於美國環境保護署網頁(www.epa.gov)內查閱。

三、澳門固定空氣污染源之空氣污染物排放標準及管制的情況



就澳門固定空氣污染源之空氣污染物排放標準及管制方面，根據現行三月十一日第2/91/M號法律《環境綱要法》之內容，當中提及影響空氣質素的設施之相關活動，需確保所產生的污染物不超出所訂定的限度之要求，然而，目前對於污染物排放限度標準仍處於空白；另外，根據現行三月二十二日第11/99/M號法令《發出工業執照之法律制度》，對工業活動

制訂了規範性框架，當中包括發出准照的一般制度，然而，在執行准照制度過程中未有清晰訂定對環境保護範疇所需要遵守的條件，尤其對於工商業場所的空氣污染物排放管制方面；綜觀澳門現時的情況，針對固定空氣污染源方面，有關工商業場所的空氣污染物排放標準及專門監管的法律法規仍處於空白，故此，有需要制訂固定空氣污染源中有關工商業場所的空氣污染物排放標準的法律法規，以完善有關監管制度，才能更好地從法制層面上保障澳門環境質素。

四、關於澳門重大固定空氣污染源之空氣污染物排放標準及監管制度的建議

由於澳門地小人稠，而且近年發展迅速，使得部份工商業場所設置於社區住宅旁，導致所排放的污染物擴散和稀釋不佳，容易造成投訴；根據環境保護局過去3年間接收的環境投訴個案總數，分別為2010年的731宗、2011年的851宗及2012年的749宗，但當中每年平均約有一半的個案屬空氣污染方面的投訴；經分析有關投訴資料，篩選現時對澳門大氣環境和居民影響較大、以及污染範圍較廣的固定空氣污染源主要包括化工與製藥業、工商業鍋爐、水泥工業、儲油庫、發電廠、廢棄物焚化爐及污水處理廠等工商業場所；經了解，此類場所大部份仍採用傳統或舊式的空氣污染防治及處理設施，有部份甚至未有採取任何的污染控制措施，容易造成污染投訴，需要加強關注；此外，根據顧問研究報告，上述工商業場所所排放的硫氧化物、氮氧化物、顆粒物及揮發性有機物等空氣污染物，整體平均佔全澳所有固定空氣污染源的相關污染物排放總量約60%，污染影響比較明顯。

綜合上述，考慮到以上工商業場所的空氣污染物排放量比重及相關的環境投訴情況，以及根據顧問研究報告，建議按緩急先後之原則，優先針對上述對澳門大氣環境和居民影響較大的固定空氣污染源進行管制；同時，經分析外地相關經驗及澳門的實際情況，提出澳門重大固定空氣污染源之空氣污染物排放標準及其監管制度的建議方案，具體的內容建議如下：

4.1 空氣污染物排放標準的建議

由於澳門土地資源有限，所設置的工商業場所行業類別較少，生產工藝相對不複雜，所排放的空氣污染物種類多為傳統污染物，而這些傳統污染物的排放標準在鄰近地區已有豐富的執行經驗，並已展示了一定的成效；考慮到澳門對於固定空氣污染源的空氣污染控制方面起步較晚，為提高制訂有關排放標準的效率，以及配合區域政策及污染聯防聯治的目的，因此建議澳門重大固定空氣污染源的空氣污染物排放標準參考外地標準為佳，並同時建議選取澳門地區及工商業場所目前普遍使用的檢測方法進行相對應的污染物排放檢測會較為合適，

以增加是次建議標準的可操作性；至於檢測頻次方面，建議參考鄰近地區的一般做法和要求，多以每半年或每年按行業特性進行污染物排放檢測，在進行檢測後，受管制的工商業場所需向監察實體提交空氣污染物排放檢測報告，而監察實體亦會對有關工商業場所進行不定期的污染物排放檢測。

4.1.1 化工與製藥業空氣污染物排放標準

在化工與製藥業方面，將優先針對行業涉及製藥、電路板製造及塑膠造粒的工序進行管制，這些行業在生產工序中所排放的空氣污染物主要為揮發性有機物(以非甲烷總烴表示)，參考鄰近及其他地區的情況，大部份都訂定一般性的標準，只有歐盟有針對上述工序而訂定專門的標準，而且其標準較為嚴格。考慮到上述場所距離民居較接近，為更好地保障環境質素及居民健康，建議澳門的化工與製藥業空氣污染物排放標準可參考歐盟標準而訂定，具體標準見表1。

表1 化工與製藥業空氣污染物排放標準

空氣污染物	適用污染源	排放管道排放限值 ^a (mgC/Nm ³)	檢測方法	檢測頻次
非甲烷總烴	製藥工序	20	HJ/T 38	每六個月一次
	電路板製造工序	50	HJ/T 38	
	塑膠造粒工序	50	HJ/T 38	

註：a. 參照歐盟2010/75/EU指令《工業排放(綜合污染預防和控制)》。

4.1.2 工商業鍋爐空氣污染物排放標準

鍋爐是一種透過燃燒燃料而產生熱能的設備，燃燒後所排放的廢氣主要含有硫氧化物、氮氧化物及顆粒物等傳統空氣污染物，其濃度直接與燃料的成分含量有關，當中以燃料含硫量影響較為明顯；參考香港及台灣地區的管制經驗，是以規範燃料的含硫量替代排放濃度進行管制，具有一定的成效；就澳門方面，目前使用鍋爐的場所主要分佈於工業、洗衣和酒店，當中大部份使用含硫較高的液體燃料，只有少部份採用較潔淨的氣體燃料；考慮到澳門

目前工商業鍋爐所產生的空氣污染主要源自燃燒含硫較高的液體燃料，根據顧問研究報告，建議應優先針對工商業用液體燃料的含硫量進行管制，參考現時鄰近地區的情況，普遍規範工商業用液體燃料的含硫量在0.5%以下，因此建議澳門可研究推行使用低含硫量的液體燃料，以便更好地控制有關污染排放；同時，由於澳門現時部份的工商業鍋爐有排出黑煙的情況，具有一定的滋擾性，因此參考與澳門環境條件相似的香港經驗，對澳門工商業鍋爐的黑煙排放進行管制，有關排放標準建議如表2。

表2 工商業鍋爐空氣污染物排放標準

空氣污染物	排放管道排放標準	檢測方法	檢測頻次
黑煙	黑煙排放不得在任何四小時的期間內超過六分鐘；或在任何時間內連續超過三分鐘	黑煙排放是指以適當的方式與力高文圖表比較，其陰暗色與力高文圖表上的1號陰暗色一樣黑或較之更黑的煙霧	由監察實體負責執行，並按實際需要進行檢測

小 知 識

力高文圖表(Ringelmann Chart)是用於判斷煙霧色澤的方法，力高文圖表共分為四個有不同粗幼線條交織的方格，分別代表1號至4號的陰暗色澤，此四個方格每個所代表的黑色深淺程度分別為20%、40%、60%及80%；力高文圖表的0號陰暗色為全白色，至於5號陰暗色則為全黑色，因此，1號陰暗色的煙霧，相等於20%的暗度。

資料來源：香港環境保護署

4.1.3 水泥工業空氣污染物排放標準及設施管理規範

澳門的水泥工業包括水泥製造⁶(水泥廠)及水泥製品生產(混凝土攪拌場)工序之工業場所，在空氣污染物排放方面主要涉及水泥製造及水泥製品的生產設備排放管道之顆粒物、

註6：現時澳門的水泥製造工序主要涉及水泥熟料磨製及水泥包裝，而水泥熟料磨製工序是指將水泥熟料及石灰和礦物質等材料混合，並經粉磨後以得到水泥產品。

以及場所之顆粒物無組織排放；參考中國內地及香港的經驗，主要訂定顆粒物之管道排放及廠界無組織排放標準，而各地的標準限值亦相近，因此建議澳門的水泥工業空氣污染物排放標準參考目前行業普遍使用的國家標準而作訂定；另外，參考鄰近地區的相關標準，除訂定管道排放及廠界無組織排放標準外，均另訂有設施管理規範，以便更有效控制場所顆粒物的污染排放，因此亦建議適當訂定水泥工業的設施管理規範，具體的標準及設施管理規範見表3.1及3.2。

表3.1 水泥工業空氣污染物排放標準

空氣 污染物	適用污染源	排放管道 排放限值 ^a (mg/m ³)	廠界無組織 排放限值 ^b (mg/m ³)	檢測方法	檢測頻次
顆粒物	水泥製造工序：水泥倉、破碎機、磨機、包裝機及其它通風生產設備	30	--	GB/T 16157	每六個月 一次
	水泥製品生產工序（預拌混凝土及混凝土預製件的生產）：水泥倉及其它通風生產設備	30	--	GB/T 16157	
顆粒物	水泥製造工序場所	--	1.0	GB/T 15432	
	水泥製品生產工序（預拌混凝土及混凝土預製件的生產）場所	--	1.0	GB/T 15432	

註：a. 參照中華人民共和國國家標準GB4915-2004《水泥工業大氣污染物排放標準》。

b. 參照中華人民共和國國家標準GB4915-2004《水泥工業大氣污染物排放標準》；排放監測點需設於廠界外20m處。

表3.2 水泥工業設施管理規範

設施管理規範 ^c
1. 水泥製造和水泥製品生產過程，應採取有效措施，控制顆粒物無組織排放。 2. 生產線的物料處理、輸送、裝卸、貯存過程應當封閉，對塊石、黏濕物料、漿料以及車船裝、卸料過程應採取適用的有效抑塵措施；露天儲料場應當採取防起塵、防雨水沖刷流失的措施；車船裝、卸料時，應採取有效措施防止揚塵。 3. 水泥熟料應採用密閉輸送及堆置系統。

註：c. 參照中華人民共和國國家標準GB4915-2004《水泥工業大氣污染物排放標準》。

小 知 識

無組織排放是指大氣污染物不經過煙囪或排氣系統的無規則排放，主要包括作業場所物料堆放及開放式輸送揚塵、生產設備的有害氣體、含塵氣體洩漏或逸散等。

4.1.4 儲油庫空氣污染物排放標準及設施管理規範

儲油庫的主要業務是提供油品儲存服務，所儲存的油品種類包括液化石油氣、汽油、柴油、煤油及燃料油，場所的空氣污染物排放方面主要源自油罐及裝罐作業的揮發性有機物無組織排放，參考中國內地和香港的管制要求，重點為採用儲罐的型式及裝載過程油氣回收的設施管理規範、以及設備元件的洩漏檢測等，由於各地的管制差異不大，因此建議澳門的相關標準參考目前行業普遍使用的國家標準而作訂定，具體的標準及設施管理規範見表4.1及4.2。

表4.1 儲油庫空氣污染物排放標準

項目	排放限值 ^a	檢測方法	檢測頻次
油氣密閉收集系統	▶ 任何一點的洩漏不得超過0.05%的體積分數濃度	GB 20950-2007附錄A	每年至少進行一次洩漏檢測
油氣回收處理裝置	▶ 油氣排放濃度 $\leq 25\text{g}/\text{m}^3$ ，油氣處理效率 $\geq 95\%$ ，且排放口距地平面高度至少4米(m)	GB 20950-2007附錄B	每年至少檢測一次
洩漏管制規定	▶ 儲存液化石油氣及汽油油庫，其附屬管線之任何一點的洩漏不得超過0.05%的體積分數濃度	GB 20950-2007附錄A	每年至少進行一次洩漏檢測

註：a. 參照中華人民共和國國家標準GB20950-2007《儲油庫大氣污染物排放標準》（詳細內容見附件）。

表4.2 儲油庫設施管理規範

項目	設施管理規範 ^b
汽油儲油庫設施規範	➤ 儲油庫儲存汽油應採用浮頂罐儲油。 ➤ 新、改、擴建的內浮頂罐，浮頂於罐壁之間應採用液體鑲嵌式、機械式鞋形、雙封式等高效密封方式；新、改、擴建的外浮頂罐，浮頂於罐壁之間應採用雙封式密封，且初級密封採用液體鑲嵌式、機械式鞋形等高效密封方式。 ➤ 浮頂罐所有密封結構不應有造成漏氣的破損和開口，浮頂上所有可開啟設施在非需要開啟時都應保持不漏氣狀態。
發油	➤ 油氣回收系統和回收處理裝置應進行技術評估，並提出技術評估報告，評估項目包括：調查分析技術資料、具備相關的認證文件、檢測至少連續3個月的運行狀況、油氣回收設備清單。 ➤ 儲油庫應採用底部裝油，並密閉回收處理產生的油氣。 ➤ 底部裝油結束並斷開快接頭時，汽油洩漏量不得超過10 毫升(mL) (3次抽驗平均)。 ➤ 儲油庫防溢流控制系統應定期檢查。 ➤ 底部裝油及油氣輸送接口應採用DN100毫米(mm)密封式快速接頭。
油氣密閉收集系統	➤ 場所應裝設油氣密閉收集系統。 ➤ 應裝設測壓裝置，收集系統在收集油罐車內油氣時罐內壓力不宜超過4.5kPa，任何情形下都不宜超過6kPa。
油氣回收處理裝置	➤ 場所應裝設油氣回收處理裝置。 ➤ 應監測進、出油氣處理裝置的氣體流量，流量計應能連續監測並儲存1年的測量數據。
發油紀錄	➤ 應建立操作守則，每天記錄氣體流量、系統壓力、發油量、防溢流控制系統定期檢測結果、以及油氣收集系統和處理裝置檢修事項等。

註：b. 參照中華人民共和國國家標準GB20950-2007《儲油庫大氣污染物排放標準》（詳細內容見附件）。

4.1.5 發電廠空氣污染物排放標準及設施管理規範

目前供應澳門城市用電的發電廠主要是使用引擎發電機組(低速柴油發電機組)及複循環發電機組(複式循環燃氣輪機組)以產生電力，燃料使用方面包括重油、柴油及天然氣，而燃燒後所排放的廢氣主要涉及硫氧化物、氮氧化物及顆粒物等傳統空氣污染物。根據現行第84/2000號運輸工務司司長批示附件的合同之規定，現時只有針對發電廠以燃燒液體燃料發電時所排放的空氣污染物而訂定排放限值(見表5)，其中二氧化硫及顆粒物的排放限值高於中國內地及香港等鄰近地區的要求，而氮氧化物則接近鄰近地區普遍採用的限值水平；對於燃燒氣體燃料方面則未有訂定排放限值。

表5 第84/2000號運輸工務司司長批示附件的合同之規定

空氣污染物	排放限值(mg/m ³ N)
二氧化硫	1700
氮氧化物	500
顆粒物	100

就引擎發電機組方面，因以含硫量相對較高的重油作為燃料，所排放的硫氧化物濃度較中國內地及香港等鄰近地區的管制定限為高，需作重點關注；至於複循環發電機組方面，可使用天然氣或柴油作為燃料，其含硫量相對較低，但所排放的氮氧化物濃度較中國內地及香港等鄰近地區的管制定限為高，需作重點管制；經顧問研究報告所得，以及參考國家的相關標準，同時亦考慮到鄰近地區對發電廠空氣污染物排放方面的設施管理要求，建議澳門發電廠空氣污染物排放標準及設施管理規範如表6.1及6.2。

表6.1 發電廠空氣污染物排放標準

空氣污染物	排放管道排放限值(mg/m ³)		排氣含氧量 參考基準	檢測方法	檢測頻次
	引擎發電機組 ^a	複循環發電機組 ^b			
二氧化硫	290	氣體燃料	35	HJ/T 57	每六個月 一次
		液體燃料	50		
氮氧化物 (以NO ₂ 計)	500	氣體燃料	50	HJ/T 43	
		液體燃料	120		
顆粒物	50	氣體燃料	5	GB/T 16157	
		液體燃料	20		

註：a. 污染物排放限值由顧問研究報告所得。

b. 污染物排放限值參照中華人民共和國國家標準GB13223-2011《火電廠大氣污染物排放標準》。

表6.2 發電廠設施管理規範

設施管理規範
需裝設連續自動監測系統(CEMS)以連續監測日常有關二氧化硫、氮氧化物及顆粒物的排放狀況。

4.1.6 廢棄物焚化爐空氣污染物排放標準及設施管理規範

澳門目前透過焚化方式進行處理的廢棄物包括生活垃圾、以及特殊和危險廢棄物(主要為廢舊輪胎、醫療廢物、油渣沉澱物等)，焚化後產生多種空氣污染物，當中除了硫氧化物、氮氧化物及顆粒物等傳統污染物外，還包括酸性氣體、重金屬及二噁英等，當採用適當的前處理管制並配合良好的污染控制設備，可有效降低上述空氣污染物的排放。比對外地廢棄物焚化爐的尾氣排放標準，當中以歐盟標準的要求在整體上較為全面及嚴格，而鄰近地區香港亦參考歐盟標準而制訂有關的焚化爐排放標準，因此建議澳門廢棄物焚化爐大氣污染物排放標準參考歐盟標準而訂定，具體的排放標準見表7.1及7.2，同時考慮到鄰近地區對廢棄物焚化爐空氣污染物排放方面訂有相關的設施管理要求，故建議亦訂定有關設施管理規範如表7.3。



表7.1 廢棄物焚化爐空氣污染物排放標準

空氣污染物		排放管道排放限值 ^a (mg/m ³)		排氣含 氧量參 考基準	檢測方法	檢測頻次	
		日平 均值	半小時平均值				
			(100%)A ^b				(97%)B ^b
二氧化硫 ^c		50	200	50	按照歐盟 2000/76/ EC指令之規定以連續自動監測系統 (CEMS)進行 檢測	按照歐盟 2000/ 76/EC 指令之 規定進行	
氮氧化 物 ^c (以NO ₂ 計)	處理量> 6ton/hr之焚 化爐	200	400	200			
	處理量≤ 6ton/hr之焚 化爐	400					
顆粒物 ^c		10	30	10			
氟化氫 ^c		1	4	2			
氯化氫 ^c		10	60	10			
總有機碳 ^c		10	20	10			
重 金屬 ^d	鎘、鉍及其 化合物之 總量	0.05	--		11%	EN 14385/ USEPA Method 29 ^e	每六個月 一次
	汞及其 化合物	0.05	--		EN 13211/ USEPA Method 29 ^e		
	銻、砷、 鉛、鉻、 鈷、銅、 錳、鎳、鈳 及其 化合物 之總量	0.5	--		EN 14385/ USEPA Method 29 ^e		
二噁英 (ng-TEQ/m ³) ^d		0.1	--		EN 1948/ USEPA Method 23 ^e		

註：a. 參照歐盟2000/76/EC指令《廢棄物焚化》。

b. (100%)A是指每年所有半小時平均值皆不得超過之標準；(97%)B是指每年有97%半小時平均值皆不得超過之標準；因應焚化爐的運作條件，可選擇採用 (100%)A或(97%)B的排放限值 (即兩者中選一)作為設施的排放標準。

c. 有關空氣污染物排放標準不適用於起爐及停爐狀態。

- d. 重金屬採樣要求最少有0.5小時，但不多於8小時之平均數據；二噁英採樣要求最少有6小時，但不多於8小時之平均數據。
- e. 對重金屬及二噁英進行檢測時可採用符合歐洲標準(EN)或美國環境保護署(USEPA) 相關標準體系的檢測方法；而在進行同一次檢測的過程中，對重金屬及二噁英的所有排放物進行的檢測必須採用符合同一標準體系的檢測方法。

表7.2 廢棄物焚化爐空氣污染物排放標準(一氧化碳)

空氣 污染物	排放管道排放限值 ^f (mg/m ³)			排氣含氧量 參考基準	檢測方法	檢測頻次
	日平均 值	半小時 平均值 (100%) ^g	10分鐘 平均值 (95%) ^g			
一氧化碳 ^h	50	100	150	11%	按照歐盟 2000/76/ EC指令之 規定以連續 自動監測系 統(CEMS) 進行檢測	按照歐盟 2000/76/ EC指令之 規定進行

註：f. 參照歐盟2000/76/EC指令《廢棄物焚化》。

- g. (100%)是指每天(24小時) 所有半小時平均值皆不得超過之標準；(95%) 是指每天(24小時)有95%的10分鐘平均值皆不得超過之標準；因應焚化爐的運作條件，可選擇採用 (100%)半小時平均值或(95%)10分鐘平均值的排放限值(即兩者中選一)作為設施的排放標準。
- h. 一氧化碳標準不適用於起爐及停爐狀態。

表7.3 廢棄物焚化爐設施管理規範

設施管理規範
需裝設連續自動監測系統(CEMS)以連續監測日常有關空氣污染物的排放狀況，包括二氧化硫、氮氧化物、顆粒物、氟化氫、氯化氫、總有機碳及一氧化碳。

4.1.7 污水處理廠空氣污染物排放標準

澳門的污水處理廠涵蓋了城市生活、工業和機場日常所排放的污水處理，其空氣污染問題主要為氣味，尤其對於與住宅距離較近的污水處理廠更易發生氣味投訴問題。根據前期研究分析，污水廠的處理單元所逸散之味道主要為氨及硫化氫的混合氣體，部份亦帶有甲硫醇氣體，沒有經由固定管道的不規則排放，屬無組織排放源，因此管制方式以訂定廠界標準為原則；目前中國內地、韓國及日本等都有相關氣體的廠界濃度管制標準，故建議澳門的污水

處理廠空氣污染物排放標準選取及參考目前普遍使用的國家標準而作訂定會較為合適，具體的標準見表8。

表8 污水處理廠空氣污染物排放標準

空氣污染物	廠界無組織排放限值 ^a (mg/m ³)	檢測方法	檢測頻次
氨	1.5	GB/T 14679	每六個月一次
硫化氫	0.06	GB/T 14678	
甲硫醇	0.007	GB/T 14678	

註：a. 參照中華人民共和國國家標準GB18918-2002《城鎮污水處理廠污染物排放標準》及GB 14554-1993《惡臭污染物排放標準》。

4.2 監管制度的建議

對於澳門重大固定空氣污染源中有關工商業場所的污染排放管制，建議參考中國內地、香港及台灣地區等鄰近地區的經驗，訂立關於固定空氣污染源的空氣污染物排放法律制度，訂明受管制的場所、排放標準、設施管理規範、監察機制、罰則、監察實體和過渡規定等，而具體的建議方案見下表：



內容	建議方案
受管制的場所	澳門特別行政區內現存、新建、擴建或改建的工商業場所，包括： (1) 化工與製藥工業場所(只包括製藥、電路板製造及塑膠造粒廠) (2) 工商業鍋爐 (3) 水泥工業場所 (4) 儲油庫 (5) 發電廠 (6) 廢棄物焚化爐 (7) 污水處理廠

排放標準	(1) 化工與製藥工業場所(只包括製藥、電路板製造及塑膠造粒廠) 參見本文第4.1.1節表1 (2) 工商業鍋爐參見本文第4.1.2節表2 (3) 水泥工業場所參見本文第4.1.3節表3.1 (4) 儲油庫參見本文第4.1.4節表4.1 (5) 發電廠參見本文第4.1.5節表6.1 (6) 廢棄物焚化爐參見本文第4.1.6節表7.1及7.2 (7) 污水處理廠參見本文第4.1.7節表8
設施管理規範	➤ 水泥工業場所參見本文第4.1.3節表3.2 ➤ 儲油庫參見本文第4.1.4節表4.2 ➤ 發電廠參見本文第4.1.5節表6.2 ➤ 廢棄物焚化爐參見本文第4.1.6節表7.3
監察機制	➤ 監察實體在其職責範圍內對受管制場所的空氣污染物排放及設施進行不定期監測；應監察實體的要求，受管制場所的負責人須向其提供適當協助，尤其是提供採集樣本及有關場所空氣污染控制方面的技術資料、以及進入有關場所進行監察的協助。 ➤ 受管制場所須定期向監察實體提交空氣污染物排放檢測報告，而有關檢測報告須由具備資質證明⁷的檢測機構發出。 ➤ 針對上述第(5)及(6)項之場所，分別須將本文第4.1.5 節表6.2及第4.1.6節表7.3所指的空氣污染物的連續監測排放數據以聯網及實時傳送方式向監察實體提交。
罰則	➤ 違反排放標準的相關規定時： a) 針對上述第(1)至(3)項之場所，建議科處澳門幣10至20萬元罰款；同時，按違法行為的嚴重性，可科處其他附加處罰，例如暫時中止場所經營或註銷工業准照； b) 針對上述第(4)至(7)項之場所，基於公共利益，建議科處澳門幣20至30萬元罰款。

註7：資質證明需要由具權限發出资質證明的實體發出，例如CNAS、HOKLAS、NATA等。

罰則	➤ 違反設施管理規範的相關規定時： a) 針對上述第(3)項之場所，建議科處澳門幣1至10萬元罰款；同時，按違法行為的嚴重性，可科處其他附加處罰，例如暫時中止場所經營或註銷工業准照。 b) 針對上述第(4)至(6)項之場所，基於公共利益，建議科處澳門幣10至20萬元罰款。 ➤ 違反監察的相關規定時： 建議科處澳門幣1至3萬元罰款。 ➤ 累犯： a) 屬累犯的情況，罰款的最低限額提高四分之一，最高限額則維持不變。 b) 自違法行為的處罰決定已轉為不可申訴之日起兩年內再作出相同性質的違法行為，視為累犯。
監察實體	➤ 包括環境保護局、以及其他向有關行業場所發出牌照的部門。 ➤ 監察實體在執行監察職務時，可要求公共實體提供所需的協助，尤其包括向有關行業場所發出牌照的部門、以及治安警察局等。
過渡規定	建議於固定空氣污染源的空氣污染物排放法律制度生效後設有12個月的過渡期，以便場所負責人採取適合的污染控制措施進行改善工作，待過渡期滿後實施上述法律制度的排放標準及監管制度，屆時所有現存、新建、擴建或改建之相關場所排放的空氣污染物都必須符合有關的排放標準及監管要求。

4.3 配套措施的建議



根據顧問研究報告，現時澳門發電設施及工商業鍋爐普遍使用含硫量較高的液體燃料，部份場所更高達3%或以上，若未有採用適當的污染控制設備，燃料燃燒後將產生大量的硫氧化物，直接影響大氣環境，而且研究資料亦顯示，澳門硫氧化物的排放主要源自於發電設施及工商業鍋爐的運作；根據鄰近地區的經驗，普遍規範工商業用液體燃料的

含硫量在0.5%以下，而香港更於2008年已將工商業機構所使用的液體燃料含硫量加嚴至0.005%，作為有效控制硫氧化物排放的直接方法；由於工商業用液體燃料的含硫量與發電設施及工商業鍋爐廢氣排放有著密切的關係，同時，澳門目前暫未有適當規範行業使用液體燃料的法例，因此建議澳門可著手研究規範工商業用液體燃料的含硫量，以便更有效地配合是次建議的重大固定空氣污染源之空氣污染物排放標準及監管制度，以及特區政府的相關減排策略。



參考外地經驗，制訂相關排放標準以及確保污染源與敏感受體保持一定的空間距離等兩個措施需同步實行，才能真正有效減低污染源排放對附近居民的影響，因此，有需要完善城市規劃和落實分區管理，並嚴格執行環境影響評估制度，從規劃源頭控制污染和保障居民健康。

五、預計減排成效

根據顧問研究報告，若澳門日後實施是次諮詢文本建議的重大固定空氣污染源之空氣污染物排放標準及相關配套措施的情況下，將可更有效地控制來自工商業方面的空氣污染，減少有關工商業場所廢氣的排放。與現況比較，每年可減少硫氧化物、氮氧化物及顆粒物的排放各約1,050噸、580噸及61噸，即減少排放量分別約64%、24% 及39%，對改善澳門的空氣質量有一定的幫助(見表9)。

表9 現況與實施排放標準後之排放量比較

空氣污染物	排放量(噸/年)			減排百分比
	現況	實施排放標準後	減少量	
硫氧化物(SO _x)	1,650	600	1050	64%
氮氧化物(NO _x)	2,430	1850	580	24%
顆粒物(PM)	155	94	61	39%

六、總結

為改善澳門空氣質素及保障居民健康，系統性地配合國家與澳門特別行政區政府的大氣污染控制及相關減排策略，環境保護局根據顧問研究報告，制訂了是次諮詢文本，提出對澳門大氣環境和居民影響較大的重點固定空氣污染源進行管制的建議方案，包括空氣污染物排放標準、監管制度及配套措施等，並期望透過是次諮詢文本和諮詢計劃，收集社會不同層面的意見。環境保護局將對收集到的意見和建議進行研究和分析，提出最終建議方案和跟進後續立法工作，以逐步落實澳門特別行政區政府的環保施政方針和《澳門環境保護規劃(2010-2020)》的工作目標。

七、諮詢時間及遞交意見的方式

為聽取社會、專業團體及業界的意見，以完善澳門重大固定空氣污染源之空氣污染物排放標準及監管制度之建議方案，我們誠邀閣下就此諮詢文本的內容發表意見。請於2014年3月17日或之前，以郵遞、電郵或傳真方式把意見送交環境保護局：

地址：澳門宋玉生廣場393至437號皇朝廣場十樓

傳真：2872 5129

電郵：air@dspa.gov.mo

網址：<http://www.dspa.gov.mo>

政府希望在日後的公開或非公開討論或其後的報告中，可以引述各界回應此諮詢文本時發表的意見。若發表意見者要求把全部或部分意見保密，政府定會尊重有關意願。若無提出此等要求，則假定收到的意見無須保密且可被公開。

如有任何疑問，歡迎致電環境保護局環保熱線2876 2626查詢。我們誠邀閣下在諮詢期屆滿前，就此諮詢文本提出的各項建議發表寶貴意見。

附件 中華人民共和國國家標準GB 20950-2007 《儲油庫大氣污染物排放標準》

ICS13.040.40

Z 60

本电子版为发布稿。请以中国环境科学出版社出版的

正式标准文本为准。



中 华 人 民 共 和 国 国 家 标 准

GB 20950—2007

储油库大气污染物排放标准

Emission standard of air pollutant for bulk gasoline terminals

(发布稿)

2007-06-22 发布

2007-08-01 实施

国 家 环 境 保 护 总 局 发布
国家质量监督检验检疫总局

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语与定义 1

4 发油油气排放控制和限值 2

5 汽油储存油气排放控制 3

6 标准实施 3

附录 A（规范性附录）收集系统泄漏浓度检测方法 4

附录 B（规范性附录）处理装置油气排放检测方法 5

附录 C（资料性附录）储油库油气排放检测报告 8

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国大气污染防治法》，保护环境，保障人体健康，改善大气环境质量，制定本标准。

本标准根据国际上针对汽油储、运、销过程中的油气排放采用系统控制的先进方法，同时考虑中国储油库的实际情况，参考有关国家的污染物排放法规的相关技术内容，规定了储油库汽油油气排放限值、控制技术要求和检测方法。

按照有关法律规定，本标准具有强制执行的效力。

本标准为首次发布。

本标准由国家环境保护总局科技标准司提出。

本标准主要起草单位：北京市环境保护科学研究院、国家环保总局环境标准研究所。

本标准国家环境保护总局 2007 年 4 月 26 日批准。

本标准自 2007 年 8 月 1 日起实施。

本标准由国家环境保护总局解释。

储油库大气污染物排放标准

1 范围

本标准规定了储油库在储存、收发汽油过程中油气排放限值、控制技术要求和检测方法。
本标准适用于现有储油库汽油油气排放管理，以及储油库新、改、扩建项目的环境影响评价、设计、竣工验收和建成后的汽油油气排放管理。

2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

- GB 50074 石油库设计规范
- GB/T 16157 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法
- HJ/T 38 固定污染源排气中非甲烷总烃的测定 气相色谱法

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

储油库 bulk gasoline terminal
由储油罐组成并通过管道、船只或油罐车等方式收发汽油的场所（含炼油厂）。

3.2

油气 gasoline vapor
储油库储存、装卸汽油过程中产生的挥发性有机物气体（非甲烷总烃）。

3.3

油气排放浓度 vapor emission concentration
标准状态下（温度 273K，压力 101.3kPa），排放每 m³干气中所含非甲烷总烃的质量，单位为 g/m³。

3.4

发油 gasoline loading
从储油库把油品装入油罐车。

3.5

收油 gasoline receiving
向储油库储罐注油。

3.6

底部装油 bottom loading
从油罐汽车的罐底部将油发装入罐内。

- 3.7
浮顶罐 floating roof tank
顶盖漂浮在油面上的油罐，包括内浮顶罐和外浮顶罐。
- 3.8
油气回收处理装置 vapor recovery processing equipment
通过吸附、吸收、冷凝、膜分离等方法将发油过程产生的油气进行回收处理的装置。
- 3.9
油气收集系统泄漏点 vapor collection system leakage point
与发油设施配套的油气收集系统可能发生泄漏的部位，如油气回收密封式快速接头、铁路罐车顶装密封罩、阀门、法兰等。
- 3.10
烃类气体探测器 hydrocarbon gas detector
基于光离子化、红外等原理的可快速显示空气中油气浓度的便携式检测仪器。

4 发油油气排放控制和限值

- 4.1 储油库应采用底部装油方式，装油时产生的油气应进行密闭收集和回收处理。油气回收系统和回收处理装置应进行技术评估并出具报告，评估工作主要包括：调查分析技术资料；核实应具备的相关认证文件；检测至少连续 3 个月的运行情况；列出油气回收系统设备清单。完成技术评估的单位应具备相应的资质，所提供的技术评估报告应经由国家有关主管部门审核批准。
- 4.2 排放限值

4.2.1 油气密闭收集系统（以下简称油气收集系统）任何泄漏点排放的油气体积分数浓度不应超过 0.05%，每年至少检测 1 次，检测方法见附录 A。

4.2.2 油气回收处理装置（以下简称处理装置）的油气排放浓度和处理效率应同时符合表 1 规定的限值，排放口距地面高度应不低于 4m，每年至少检测 1 次，检测方法见附录 B。

表 1 处理装置油气排放限值

油气排放浓度/g/m ³	≤25
油气处理效率/%	≥95

- 4.2.3 底部装油结束并断开快接头时，汽油泄漏量不应超过 10ml，泄漏检测限值为泄漏单元连续 3 次断开操作的平均值。
- 4.2.4 储油库油气收集系统应设置测压装置，收集系统在收集油罐车罐内的油气时对罐内不宜造成超过 4.5kPa 的压力，在任何情况下都不应超过 6kPa。
- 4.2.5 储油库防溢流控制系统应定期进行检测，检测方法按有关专业技术规范执行。
- 4.2.6 储油库给铁路罐车装油时应采用顶部浸没式或底部装油方式，顶部浸没式装油管出口距罐底高度应小于 200mm。
- 4.3 技术措施

4.3.1 底部装油和油气输送接口应采用 DN100mm 的密封式快速接头。

4.3.2 应对进、出处理装置的气体流量进行监测，流量计应具备连续测量和数据至少存储 1 年的功能

并符合安全要求。

4.3.3 应建立油气收集系统和处理装置的运行规程，每天记录气体流量、系统压力、发油量，记录防溢流控制系统定期检测结果，随时记录油气收集系统和处理装置的检修事项。编写年度运行报告并附带上述原始记录，作为储油库环保检测报告的组成部分。

5 汽油储存油气排放控制

- 5.1 储油库储存汽油应按 GB 50074 采用浮顶罐储油。
- 5.2 新、改、扩建的内浮顶罐，浮盘与罐壁之间应采用液体镶嵌式、机械式鞋形、双封式等高效密封方式；新、改、扩建的外浮顶罐，浮盘与罐壁之间应采用双封式密封，且初级密封采用液体镶嵌式、机械式鞋形等高效密封方式。
- 5.3 浮顶罐所有密封结构不应有造成漏气的破损和开口，浮盘上所有可开启设施在非需要开启时都应保持不漏气状态。

6 标准实施

- 6.1 储油库油气排放控制标准实施区域和时限见表 2。

表 2 储油库油气排放控制标准实施区域和时限

地区	实施日期
北京市、天津市、河北省设市城市及其他地区承担上述城市加油站汽油供应的储油库	2008 年 5 月 1 日
长江三角洲和珠江三角洲设市城市 ^注 及其他地区承担上述城市加油站汽油供应的储油库	2010 年 1 月 1 日
其他设市城市及承担相应城市加油站汽油供应的储油库	2012 年 1 月 1 日
注： 长江三角洲地区包括：上海市、江苏省 8 个市、浙江省 7 个市，共 16 市。江苏省 8 个市，包括：南京市、苏州市、无锡市、常州市、镇江市、扬州市、泰州市、南通市；浙江省 7 个市，包括：杭州市、嘉兴市、湖州市、舟山市、绍兴市、宁波市、台州市。 珠江三角洲地区 9 个市，包括：广州市、深圳市、珠海市、东莞市、中山市、江门市、佛山市、惠州市、肇庆市。	

- 6.2 按表 2 实施日期，可有 2 年过渡期允许顶部装油和底部装油系统同时存在。
- 6.3 省级人民政府可根据本地对环境质量的要求和经济技术条件提前实施，并报国家环境保护行政主管部门备案。
- 6.4 本标准由各级人民政府环境保护行政主管部门监督实施。

附 录 A
(规范性附录)
收集系统泄漏浓度检测方法

A.1 安全要求

应严格遵守储油库有关安全方面的规章制度。

A.2 检测方法

A.2.1 泄漏浓度检测应在发油相对集中时段进行。

A.2.2 使用烃类气体探测器对油气收集系统可能的泄漏点进行检测，探头距泄漏点（面）25mm，移动速度 4cm/s。发现超过限值的泄漏点（面）应再检测 2 次，以 3 次平均值作为检测结果。

A.2.3 检测应在环境风速小于 3m/s 气象条件下进行。

A.3 检测设备

A.3.1 烃类气体探测器。检测分辨率体积分数不低于 0.01%，应经过中国质量、安全和环保等部门认证。

A.3.2 探测管。烃类气体探测器应具备有长度不小于 200mm 的探测管。

A.3.3 风速计。测量范围 0~10m/s，检测分辨率不低于 0.1m/s。

附录 B
(规范性附录)
处理装置油气排放检测方法

B.1 安全要求

应严格遵守储油库有关安全方面的规章制度。

B.2 检测条件

B.2.1 处理装置进、出口应设置采样位置和操作平台。

B.2.2 采样位置应优先选择在垂直或水平管段上，采样位置距上下游的弯头、阀门、变径管距离不应小于 3 倍管道直径。

B.2.3 在选定的采样位置上应开设带法兰的采样孔，如图 B.1 所示。采样孔内径 40mm，孔管高度 35mm，用法兰盖板密封。法兰尺寸：法兰盘直径 100mm；法兰孔距法兰圆心半径 40mm；法兰厚度 6mm；法兰孔内径 8mm，4 个对称布置。

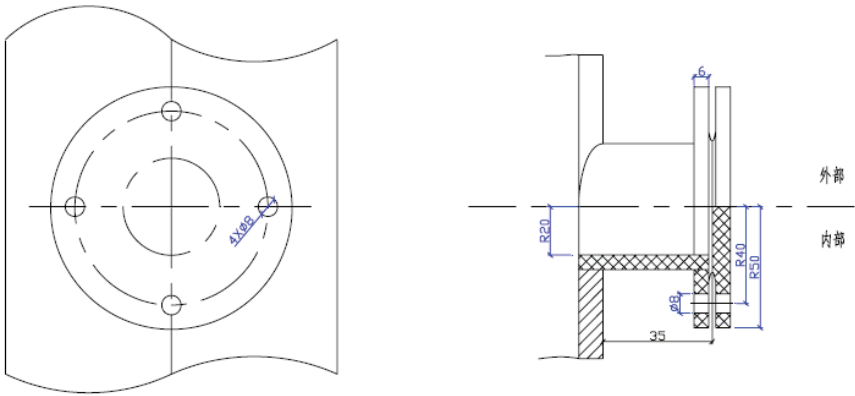


图 B.1 带有法兰盖板的采样孔示意图

B.2.4 操作平台面积应不小于 1.5m²，并设有 1.1m 高的护栏，采样孔距平台地面高度 1.2~1.3m。如果采样位置距地平面高度低于 1.5m，可不设置监测操作平台和护栏。

B.2.5 采样孔和操作平台的安装应与油气回收处理工程同时完成和验收。

B.3 检测方法

B.3.1 处理装置排放浓度和处理效率的检测应在环境温度不低于 20℃、发油相对集中的时段进行。

B.3.2 同步检测处理装置进、出口油气浓度，每台处理装置都应进行检测。采样时间不少于 1h，可连续采样或等时间间隔采样，等时间间隔采集的样品数不少于 3 个，取平均值作为检测结果。

B.3.3 采样方面的其他要求按 GB/T 16157 执行。

B.3.4 样品分析方法按 HJ/T 38 执行。

B.3.5 处理装置处理效率按下面公式计算。

$$E = \left[1 - \frac{(1 - \varphi_1)C_2}{(1 - \varphi_2)C_1} \right] \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

E —处理装置处理效率；

C_1 —标态下进口干排气中油气质量浓度， g/m^3 ；

φ_1 —标态下进口干排气中油气体积分数；

C_2 —标态下出口干排气中油气质量浓度， g/m^3 ；

φ_2 —标态下出口干排气中油气体积分数。

干排气中油气体积分数 φ 按下面公式计算。

$$\varphi = \frac{22.4C}{1000M} \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中：

φ —标态下干排气中油气体积分数；

C —标态下干排气中油气质量浓度， g/m^3 ；

22.4—标态下摩尔数和体积量的转换系数， L/mol ；

M —干排气中油气的平均分子量，进口取 65，出口取 45。

标态下干排气中油气浓度 C 按下面公式计算。

$$C = C_{\text{样}} \frac{273 + t_f}{273} \cdot \frac{101300}{B_a - P_{fv}} \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

式中：

$C_{\text{样}}$ —样品中油气质量浓度（以碳计）， g/m^3 ；

t_f —室温， $^{\circ}\text{C}$ ；

B_a —大气压力, Pa;

P_{fv} —在 t_f 时饱和水蒸气压力, Pa。

B.3.6 在测量了处理装置进出口气体温度、压力和水分含量后,也可根据流量计给出的流量按 GB/T 16157 中规定的方法计算处理效率。

B.4 检测设备

B.4.1 采样接头。应备有与处理装置进、出口采样孔连接的通用采样接头,采样接头与采样孔的连接方式可根据不同的采样方法自行设计,但采样接头上置入采样孔管内的采样管长度不小于 35mm,样品途经采样管和其他部件进入收集器的距离不宜超过 300mm,采样管内径均为 5mm。建议进口采样接头上连接一个节流阀。

B.4.2 用针筒采样可参考下面的采样接头:

- a) 进口采样接头为一法兰盖板,尺寸与采样孔法兰一致。在法兰盖板中心位置穿过法兰盖板密封焊接一段采样管,置入采样孔管的采样管长度 35mm,另一侧长度 20mm 并连接节流阀,节流阀另一侧可再连接长度 20mm 的采样管。采样管内径均为 5mm。
- b) 出口采样接头除不连接节流阀和与之连接的另一侧采样管外,与进口采样接头完全相同。

B.4.3 采样接头材质。采样接头宜选用铜、铝或其他不发生火花、静电的材料。

附 录 C
(资料性附录)
储油库油气排放检测报告

储油库名称: _____
储油库地址: _____
储油库负责人: _____ 联系电话: _____

表 C.1 油气收集系统油气泄漏检测记录表

检测目的: ☐ 验收 ☐ 抽查 ☐ 年度检查			
序 号	测漏点	泄漏浓度	是否达标
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
标准限值		0.05%	
建议和结论:			
检测人:		检测日期:	

表 C.2 油气处理装置排放检测记录表

检测目的：

☐ 验收

☐ 抽查

☐ 年度检查

1. 处理方法		7. 储油库汽油储油规模 (t)					
2. 生产厂家		8. 检测期间发油量 (t/h)					
3. 装置型号		9. 上次检测记录的各处理装置进、出口气体累计流量合计数 (m³)	进口： 出口：				
4. 处理能力 (m³/h)		10. 本次检测记录的各处理装置进、出口气体累计流量合计数 (m³)	进口： 出口：				
5. 装置数量 (个)		11. 上次测试至本次测之间的汽油发油总量 (t)					
6. 环境温度 (℃)		12. 气液比 (m³/t) (注：(10-9)/11 的值)	进口： 出口：				
处理装置编号	样品编号	进口油气浓度 (g/m³)	进口油气体积分数 (%)	出口油气浓度 (g/m³)	出口油气体积分数 (%)	处理效率 (%)	是否达标
1	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	平均值						
2	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
	平均值						
标准限值		/	/	25	/	95	/
建议和结论：							
检测人：检测日期：							

表 C.3 底部装油汽油泄漏检测记录表

检测目的：

☐ 验收

☐ 抽查

☐ 年度检查

发油臂编号	检测编号	汽油泄漏量 (ml)	是否达标
	1		
	2		
	3		
	平均值		
	1		
	2		
	3		
	平均值		
	1		
	2		
	3		
	平均值		
	1		
	2		
	3		
	平均值		
	1		
	2		
	3		
	平均值		
标准限值		10ml	
建议和结论：			
检测人：		检测日期：	

表 C.4 油气收集系统压力检测记录表

检测目的：

☐ 验收

☐ 抽查

☐ 年度检查

油气收集系统压力（Pa）	
是否达标	
标准限值	4.5k Pa
建议和结论：	
检测人：检测日期：	

表 C.5 其他项目检查记录表

检测目的：

☐ 验收

☐ 抽查

☐ 年度检查

是否有防溢流控制系统定期检测记录	
铁路罐车装油采用的方式	顶部装油底部装油
铁路罐车浸没式装油高度是否按标准执行	
处理装置进、出口是否安装了气体流量计	
是否有运行规程和标准规定的运行记录	
建议和结论：	
检测人：检测日期：	

检测报告结论： _____

检测单位： _____ 电 话： _____

地 址： _____

检测单位负责人： _____ 报告日期： _____
