

樁基(環保)計劃編製指引

目 錄

	頁數
第一章 前言	2
第二章 樁基(環保)計劃之審批流程圖	3
第三章 一般注意事項	4
第四章 編製樁基(環保)計劃注意事項	4
第五章 樁基(環保)計劃設計注意事項	5
第六章 樁基(環保)計劃樁基礎及地基支護結構施工方案範本	7
第七章 樁基(環保)修改計劃樁基礎及地基支護結構施工方案範本	8
第八章 參考資料	8
第九章 因應地盤條件選擇合適樁基礎及地基支護結構工藝的參考範例	9
附件一 經修改之土地工務運輸局申請核准建築、擴建工程(修改)計劃表格(c2 表格)	
附件二 經修改之土地工務運輸局建築、擴建工程計劃-竣工檢驗申請表格(c3 表格)	

第一章 前言

隨著社會和經濟急速發展，噪音污染問題日益嚴重，對居民的健康及生活質素造成一定程度的影響。根據環境保護局的分析，近年的噪音投訴主要以社會生活噪音及建築工程噪音為主。

為持續推進環境立法工作及保障本澳環境質素及居民健康和生活作息，特區政府以十一月十四日第 54/94/M 號法令為基礎，並研究及分析鄰近地區規管噪音的經驗，結合公開諮詢所收集之廣泛意見，制訂了第 8/2014 號法律《預防和控制環境噪音》，並於 2015 年 2 月 22 日起正式生效。是次新噪音法主要是加強對居民影響最大的打樁工程噪音及社會生活噪音的管制。

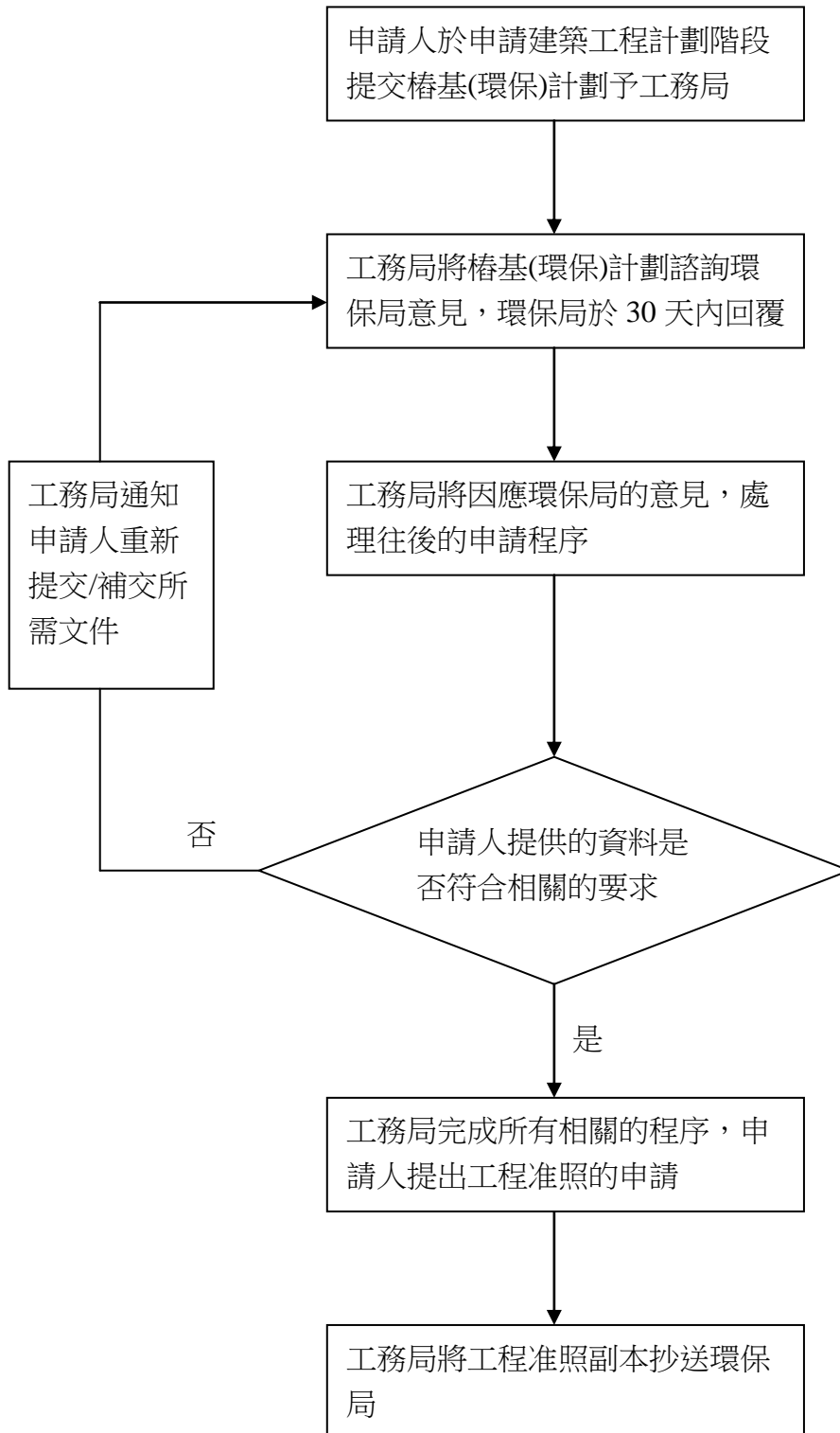
在新的第 8/2014 號法律《預防和控制環境噪音》中已加強對樁基礎及地基支護結構工程噪音的規管，包括禁止使用高污染之撞擊式柴油錘、氣動錘及蒸氣錘打樁機設備；以及樁基礎工程噪音不得超出 20 分鐘等效連續聲級(Leq)85dB(A)的標準。同時新法律亦要求樁基礎及地基支護結構工程開展前，利害關係人應向土地工務運輸局提交一份詳述所使用的打樁設備的施工方案，而環境保護局亦就施工方案方面發表具約束力的意見。

為方便業界及申請人更容易掌握新措施，環境保護局和土地工務運輸局共同制訂本樁基(環保)計劃編製指引，詳細說明審批流程、編製計劃的注意事項、提供施工方案範本、技術意見等，同時亦提供了因應地盤條件選擇合適樁基礎及工藝的參考範例，讓業界及各申請人在設計階段已能考慮地盤產生噪音的情況，從而選擇合適的樁基礎與擋土施工工藝及機械設備，或對有關設計作出調整及深化。

此外，有關措施可使政府在各項工程開展前期掌握樁基礎工程的施工方案及開工情況，及早向申請人提供建議及意見，申請人也可避免日後施工前才發現需採取進一步的污染防治措施，避免造成時間損失。

指引將因應實際情況而作不定期更新，有關指引的最新版本可於環境保護局網頁(www.dsqa.gov.mo/guide.aspx)及土地工務運輸局網頁(www.dssopt.gov.mo)參閱或下載。

第二章 樁基(環保)計劃之審批流程圖



第三章 一般注意事項

1. 應使用土地工務運輸局提供的表格(見附件一及二)。
2. 所提交之文件應編製頁碼及圖則目錄。
3. 摺疊方式、製圖方式及比例應符合第 79/85/M 號法令第 27 條的規定。
4. 計劃必須由申請人及負責技術員在相應文件或圖紙上同時簽署。
5. 建築計劃必須先獲核准或視為可獲考慮核准。
6. 樁基(環保)計劃中的資料應與建築圖則相符；所遞交計劃資料及圖則必須具體反映有關設計、滿足現行法規的要求、不可存在安全缺陷、或對公眾(或他人)造成不良影響、或損害公眾(或他人)權益等。
7. 由於法例眾多，故僅以列舉方式羅列較重要的項目。各法例條文的遵守須於遞交計劃審閱前由註冊的編製計劃技術員（認可相關範疇工程師）事先審閱，以編製出具質量、完整且符合本澳法例要求的專業計劃。

第四章 編製樁基(環保)計劃注意事項

1. 當建築項目凡具有樁基礎或臨時/永久地基支護結構（如鋼板樁、地庫支護結構之垂直構件），均須提交樁基(環保)計劃。
2. 樁基(環保)計劃內必須附有的資料如下：
 - 2.1 土木工程師編制計劃責任聲明書；
 - 2.2 樁基礎及地基支護結構施工方案；
 - 2.3 樁基礎及地基支護結構平面圖資料。
3. 樁基礎及地基支護結構平面圖資料應包括建築項目之樁基礎平面圖、臨時/永久地基支護結構之平面圖、地盤與附近住宅等噪音敏感受體的地理平面圖。噪音敏感受體主要是指基於地方的特點或用途易受噪音影響而須予保護的地方，尤其作住宅、旅館、社會設施或服務業用途的建築物以及生態保護區。
 - 3.1 **樁基礎平面圖**：以比例 1:100 的平面圖顯示樁柱的數量及分佈位置，如有大樣圖時則以比例 1:20 編製。
 - 3.2 **臨時/永久地基支護結構之平面圖**：以比例 1:100 的平面圖顯示臨時/永久地基支護結構的數量及分佈位置（如鋼板樁、地庫支護結構之垂直構件）等的資料，如有大樣圖時則以比例 1:20 編製。
 - 3.3 **地盤與附近住宅等敏感受體的地理平面圖**：以比例 1:100 的平面圖顯示樁基工程項目的所在位置，以及項目所在位置與附近敏感受體(例如住宅及學校)的距離等。
4. 樁基礎及地基支護結構施工方案應包括的資料如下(詳見第六章及第七章之施工方案範本)：

- 4.1 樁柱貫入之施工方法或成孔工藝；
 - 4.2 施工中所需之機械；
 - 4.3 施工步驟；
 - 4.4 樁基礎及地基支護結構的施工時間安排；
 - 4.5 所使用之材料及其類型等。
5. 修改計劃應按修改意見作出改善或具體說明其遵守情況，或當不遵守時應提出技術理據；同時修改計劃應在圖則上指出修改部份（例如用雲線圈出修改部份），以方便閱圖。

第五章 樁基(環保)計劃設計注意事項

1. 工程的設計及施工應符合本澳相關環境法例及適用於澳門特別行政區之環保國際公約的要求，尤其是第 8/2014 號法律《預防和控制環境噪音》、八月十九日第 46/96/M 號法令《澳門供排水規章》及第 28/2004 號行政法規《公共地方總規章》等要求，相關資料可在環境保護局的網站內查閱（<http://www.dspa.gov.mo/law.aspx>）。
2. 根據第 8/2014 號法律《預防和控制環境噪音》第四條之第四、五款之規定，為獲發涉及打樁的工程准照，利害關係人應向土地工務運輸局提交一份詳述所使用的打樁設備的施工方案；而在發出涉及打樁的工程准照前，土地工務運輸局應要求環境保護局就施工方案發表具約束力的意見。
3. 樁基(環保)計劃的設計及施工方案需充分考慮其對附近敏感受體(例如住宅及學校等)的影響，並應採取適當的措施盡量減少工程對居民及周圍環境的影響，尤其在噪音污染、空氣污染、水污染、光污染及廢棄物污染方面的影響。
4. 建議承建商優先使用較環保及靜音的樁基礎及地基支護結構施工工藝或設備，如鑽孔樁、油壓錘打樁機或其他靜音樁機設備等，禁止使用傳統撞擊式柴油打樁機、氣動打樁機及蒸氣打樁機。
5. 應避免於平日早上 9 時之前及傍晚 18 時之後進行樁基礎及地基支護結構工程，同時於星期日及公眾假期應停止進行上述工程。
6. 樁基礎及地基支護結構工程所產生的噪音在最接近地盤之噪音敏感受體不得超出 20 分鐘等效連續聲級（Leq）85dB(A)的標準。同時建議承建商在施工過程中定期對地盤周邊環境進行噪音監測，以確保日後建築項目樁基礎工程施工中所產生的噪音在最接近地盤之噪音敏感受體不得超出上述之標準。
7. 若噪音聲級之初步評估結果未能滿足 85dB(A)的標準，申請人可考慮調整使用的機組設備、在地盤內加裝隔聲屏障或其他有效之防治措施。
8. 應將高噪音工作安排在對周圍環境影響較小的時間進行，同時應考慮使用活動隔音屏障或其他防治措施消減噪音，尤其在使用噪音較大的施工設備時，如樁基礎及地基支護結構設備、發電機組、空氣壓縮機、高壓泵及振動器等。

9. 在可行的情況下適當調整地盤工序，避免大量機械同時使用造成污染加劇的情況發生。
10. 在施工期間內的環境保護措施可參考本局《地盤污染控制指引》、《工程及樁基礎工程黑煙及噪音控制指引》、《建築工地廢料分類指引》及《拆卸工程污染控制指引》之相應內容，有關指引可在環境保護局的網站內查閱 (<http://www.dspa.gov.mo/guide.aspx>)。

第六章 樁基(環保)計劃樁基礎及地基支護結構施工方案範本

樁基(環保)計劃樁基礎及地基支護結構施工方案

案卷編號(如有)：

1. 概述

對建築項目作出概述，如工程地點及地理位置等、以及編製施工方案所依據之參考標準及規定。

2. 樁基礎工程的工藝

說明樁基礎工程樁柱貫入之施工方法或成孔工藝(如使用鑽孔樁方法或撞擊式打樁工法)、樁柱的數量、材料(如預應力樁或工字樁)、施工步驟及說明遵守第 8/2014 號法律所訂標準(20 分鐘等效連續聲級 (Leq) 85dB(A))的情況等。

3. 地基支護結構工程工藝

說明臨時/永久地基支護結構工程採用之工藝(如使用撞擊式鋼板樁或震鉗)、數量、材料(鋼板樁或鋼筋混凝土)、施工步驟及說明遵守第 8/2014 號法律所訂標準(20 分鐘等效連續聲級 (Leq) 85dB(A))的情況等。

4. 施工時間安排

列明樁基礎工程及地基支護結構工程的工期、每天施工開始及結束時間等。

5. 施工使用之機械

以表格形式列明樁基礎工程及地基支護結構工程所需之機械設備(如鑽孔樁機、油壓鏟、震鉗或其他之輔助機械等)，以及機械使用之期間與位置。

6. 環境污染防治措施 (如有)

說明樁基(環保)計劃所採取的污染防治措施。

7. 就上述第__項有不遵守情況，本人謹作以下解釋，敬請接納：(如有)

8. 與法例不符時的解釋 (如有)

須指出並解釋本樁基(環保)計劃的設計與本地區法例的要求不相符之處。

9. 備註

在本文及圖則如有未提及的事項，將遵照本地區現行建築條例及相關法例執行。

工程所有人簽署

20__年__月__日

編製計劃技術員簽署

20__年__月__日

第七章 樁基(環保)修改計劃樁基礎及地基支護結構工程施工方案

範本

樁基(環保)修改計劃打樁施工方案

案卷編號(如有)：

1. 對於土地工務運輸局或諮詢意見部門/實體所發意見作出改善，並以「點對點」形式作出回應，及具體說明其遵守情況。
2. 指出其他由申請人主動所提出的修改(如因應附近敏感受體的位置而對樁柱貫入之施工方法或成孔工藝而作出的修改)。
3. 在圖則上指出修改部份（例如雲線）及詳細解釋說明，以便於閱讀及不引致誤解為準。
4. 清楚標示本次計劃所遞交文件及圖則編號以取代前計劃的相對內容。
5. 就上述第___項有不遵守情況，本人謹作以下解釋，敬請接納：(如有)
6. 與法例不符時的解釋 (如有)
須指出並解釋本樁基(環保)計劃的設計與本地區法例的要求不相符之處。
7. 備註
在本文及圖則如有未提及的事項，將遵照本地區現行建築條例及相關法例執行。

工程所有人簽署

20____年____月____日

編製計劃技術員簽署

20____年____月____日

第八章 參考資料

1. 第 8/2014 號法律《預防和控制環境噪音》。
2. 第 248/2014 號行政長官批示核准《聲學規定》。
3. 八月十九日第 46/96/M 號法令《澳門供排水規章》。

4. 第 28/2004 號行政法規《公共地方總規章》。
5. 環境保護局之《地盤污染控制指引》。
6. 環境保護局之《工程及樁基礎工程黑煙及噪音控制指引》。
7. 環境保護局之《建築工地廢料分類指引》。
8. 環境保護局之《拆卸工程污染控制指引》。

第九章 因應地盤條件選擇合適打樁工藝的參考範例

本章所採用之參考數值及範例僅供參考及作簡單計算之用，主要是為申請人在不同地盤條件的情況下，考慮選擇合適的樁基礎與擋土施工工藝及機械設備時提供幫助及進行自我噪音評估。然而在噪音敏感受體測量地盤發出的真實噪音值尚可受其他環境因素所影響，故如需作詳細計算則必須需一併考慮其他之聲學原理及因素，如地盤噪音防治措施之效果、周邊環境佈局及噪音擴散能力等，因此申請人除可參考本章的內容外，亦可按照實際情況提出其他合理的考慮，以說明遵守第 8/2014 號法律所訂標準(20 分鐘等效連續聲級 (Leq) 85dB(A))的情況。

參考範例 1	
假設地盤選用 2 台大直徑鑽孔樁，循環式鑽機進行鑽樁工作，而設計樁柱與最接近之噪音敏感受體窗戶位置分別相距為 10 米及 15 米。而噪音敏感受體為一所住宅，並非毗鄰建築地盤以及可從窗戶直接望到樁機。	
計算說明	計算過程
1. 考慮選用的機組--大直徑鑽孔樁，循環式鑽機	參考表 2 的資料，聲級值為 100dB(A)
2. 考慮距離衰減修正係數--機組與噪音敏感受體位置的距離分別為 10 米及 15 米	參考表 4 的資料，10 米及 15 米的距離衰減修正係數分別為 28 dB(A)及 32 dB(A)，因此聲級值分別為 100 dB(A)-28 dB(A)=72 dB(A)及 100 dB(A)-32dB(A)=68 dB(A)
3. 考慮選用機組的數目--地盤使用 2 台大直徑鑽孔樁，循環式鑽機	兩組鑽機的差距為 72 dB(A)-68 dB(A)=4 dB(A)，因此參考表 5 的資料，需在較高的噪音聲級(72 dB(A))加上 1.5dB(A)數值，即 72 dB(A)+1.5 dB(A)=73.5 dB(A)
4. 噪音敏感受體並非毗鄰建築地盤且可從噪音敏感受體窗戶直接望到樁機	無須利用表 6 第 1、2 及 3 項的數值作修正
5. 噪音敏感受體為一所住宅	須參考表 6 第 4 項的數值作出修正，即 73.5 dB(A)+3 dB(A)=76.5 dB(A)
結果：噪音敏感受位置的聲級值為 76.5 dB(A)。	

參考範例 2

假設地盤使用 1 台振動式打樁機(震鉗)進行擋土施工，噪音敏感受體毗鄰建築地盤，且噪音敏感受體在靠近地盤一側有一凹位，設有一天井位置，天井兩側設有窗戶，但未能從窗戶直接望到振動式打樁機(震鉗)。而設計擋土牆與最接近之噪音敏感受體窗戶相距為 3 米。

計算說明	計算過程
1. 考慮選用的機組--使用打樁機(震鉗)	參考表 1 的資料，聲級值為 113 dB(A)
2. 考慮距離衰減修正系數--機組與敏感受體位置的距離為 3 米	參考表 3 的資料，3 米的距離衰減修正系數為 21dB(A)，因此聲級值為 $113\text{dB(A)}-21\text{dB(A)}=92\text{dB(A)}$
3. 考慮選用機組的數目--地盤只使用 1 台振動式打樁機(震鉗)	無須利用表 5 的數值作修正
4. 由於窗戶位於凹位天井位置，故從噪音敏感受體的窗戶望出，會有一個堅實的屏障(建築物本身)將地盤使用的機械設備完全遮隔，以致不能看到該等機械設備	須參考表 6 第 1 項的數值作出修正，即 $92\text{dB(A)}-10\text{dB(A)}=82\text{dB(A)}$
5. 噪音敏感受體為一所住宅	須參考表 6 第 4 項的資料作出修正，即 $82\text{dB(A)}+3\text{dB(A)}=85\text{dB(A)}$
結果：噪音敏感受體位置的聲級值為 85 dB(A)。	

表 1 撞擊式打樁工程設備的參考聲級值^(1,2)

機械設備	聲級值(dB(A))
吊錘打混凝土樁	116
吊錘打鋼樁	126
吊錘打鋼板樁	129
油壓錘(雙動)打預應力混凝土樁	126
油壓錘(雙動)打鋼樁	129
油壓錘(雙動)打鋼板樁	129
油壓錘(單動)打預應力混凝土樁	122
油壓錘(單動)打鋼樁	126
油壓錘(單動)打鋼板樁	126
氣壓或蒸氣錘(雙動)打鋼板樁	135
氣壓或蒸氣錘(單動)打鋼樁	130
拔樁機	129
振動式打樁機(震鉗)	113

表 2 非撞擊式樁基礎工程設備的參考聲級值^(1,2)

機械設備	聲級值(dB(A))
大直徑鑽孔樁，抓斗及鑿	115
大直徑鑽孔樁，擺動機	115
大直徑鑽孔樁，循環式鑽機	100
螺旋挖鑽樁，挖鑽機	114
土鑽機組	110
膜牆樁，漿土隔濾機	105
膜牆樁，油壓拔取機	90
油壓壓樁機(預應力混凝土樁及鋼板樁)	98
破碎機，裝在挖土機上(氣動)	122
破碎機，裝在挖土機上(油壓)	122
空氣壓縮機，氣流量 ≤ 10 立方米/分鐘	100
空氣壓縮機，氣流量 >10 立方米/分鐘及 ≤ 30 立方米/分鐘	102
空氣壓縮機，氣流量 >30 立方米/分鐘	104
發電機，標準型	108

表 3 撞擊式打樁工程設備距離衰減修正系數(與表 1 配合使用)⁽¹⁾

距離(米)	修正系數 (dB(A))	距離(米)	修正系數 (dB(A))
0	17	44 至 48	44
1	17	49 至 53	45
2	20	54 至 59	46
3	21	60 至 65	47
4	23	66 至 72	48
5	24	73 至 79	49
6	24	80 至 87	50
7	25	88 至 96	51
8	26	97 至 107	52
9	27	108 至 118	53
10	29	119 至 130	54
11	30	131 至 144	55
12	30	145 至 159	56
13	31	160 至 175	57
14	32	176 至 193	58
15	33	194 至 214	59
16	33	215 至 236	60
17	34	237 至 260	61
18	34	261 至 288	62
19	35	289 至 317	63
20 至 21	36	318 至 351	64
22 至 24	37	352 至 387	65
25 至 26	38	388 至 427	66
27 至 29	39	428 至 472	67
30 至 32	40	473 至 521	68
33 至 36	41	522 至 575	69
37 至 39	42	576 至 635	70
40 至 43	43	636 至 700	71

表 4 非撞擊式樁基礎工程設備距離衰減修正系數(與表 2 配合使用)⁽¹⁾

距離(米)	修正系數 (dB(A))	距離(米)	修正系數 (dB(A))
0	8	30 至 33	38
1	8	34 至 37	39
2	14	38 至 41	40
3	18	42 至 47	41
4	20	48 至 52	42
5	22	53 至 59	43
6	24	60 至 66	44
7	25	67 至 74	45
8	26	75 至 83	46
9	27	84 至 93	47
10	28	94 至 105	48
11	29	106 至 118	49
12	30	119 至 132	50
13	30	133 至 148	51
14	31	149 至 166	52
15 至 16	32	167 至 187	53
17 至 18	33	188 至 210	54
19 至 21	34	211 至 235	55
22 至 23	35	236 至 264	56
24 至 26	36	265 至 300	57
27 至 29	37		

表 5 噪音聲級的總和計算⁽¹⁾

兩個要計算的噪音聲級 的 dB(A)差距	在較高的噪音聲級 加上的 dB(A)數值
0 至 0.5	3.0
1.0 至 1.5	2.5
2.0 至 3.0	2.0
3.5 至 4.5	1.5
5.0 至 7.0	1.0
7.5 至 12.0	0.5
12.0 以上	0

表 6 其他修正系數⁽¹⁾

修正原因	修正系數(dB(A))
如從噪音敏感受體的窗、門或外牆的其他洞口望出，會有一個堅實的屏障將地盤使用的機械設備完全遮隔，以致不能看到該等機械設備。 #堅實的屏障是指大型的實物如樓宇或地形特徵，而能作為有效的隔聲屏障，不包括地盤圍板、棚架等。	-10
如從噪音敏感受體的窗、門或外牆的其他洞口望出，會有屏障(並非上段所述之堅實的屏障)將全部地盤使用的機械設備完全遮隔。	-5
如噪音敏感受體是毗鄰建築地盤的建築物，但從噪音敏感受體的窗、門或外牆的其他洞口不能直接看到地盤所使用的機械設備。	-5
如噪音敏感受體是一幢建築物(如住宅及學校等)。	+3

備註:

- (1) 參考資料來源:香港環境保護署《管制撞擊式打樁工程噪音技術備忘錄》及《管制建築工程噪音(撞擊式打樁除外)技術備忘錄》、台灣環境保護署《營建工程噪音評估模式技術規範》;
- (2) 在參考表 1 及表 2 查詢有關機械設備之聲級值時，如地盤所選用的機械設備並未包括在表格內，申請人可向機械設備生產商查詢或參考相關資料自行選用合適聲級值；
- (3) 應考慮選取最接近噪音敏感受體之樁柱或擋土牆位置作為聲源位置；
- (4) 在決定聲源位置與噪音敏感受體之距離時，不應將密封外牆納入考慮，而有關的距離須計算至最接近噪音敏感受體之窗、門及其他洞口的的外牆位置，在量度上，應使用平面距離或按實際情況適當使用其斜面距離。