

機動遊戲機實務守則

2015 年版

機動遊戲機實務守則

機電工程署
2015

目錄

頁數

前言	5
1 總論	6
1.1 適用範圍	6
1.2 定義	6
1.3 申請程序	6
1.3.1 機動遊戲機的發牌程序	7
(a) 第 1 階段：設計審批	7
(b) 第 2 階段：批准使用及操作	9
(c) 第 3 階段：遊戲機啟用後每年須進行的檢驗	10
1.3.2 有關嘉年華會臨時遊戲機的附加規定	10
1.3.3 重大改裝	10
1.3.4 小童機動遊戲機	11
(a) 「批准使用及操作」	11
(b) 每六個月檢驗一次	11
2 設計規定	12
2.1 風險評估	12
2.2 設計荷載	12
2.2.1 原有負重	12
2.2.2 可載負重	12
2.2.3 因動力產生的負重	13
2.2.4 風力	13
2.2.5 其他特別負重	13
2.3 應力分析及相關問題	14
2.3.1 結構計算和應力分析	14
2.3.2 機械設計和安全系數	14
2.3.3 疲勞壽命	14
2.3.4 撓曲	15
2.4 穩定性	15
2.4.1 翻側	15
2.4.2 橫向滑動	15
2.5 抑制系統	15
2.5.1 應用	15
2.5.2 總論	16
2.5.3 警告告示	16
2.5.4 固定抑制裝置的要求	16
2.5.5 有關聯鎖的規定	16

2.5.6	設計較簡單的抑制裝置	17
2.5.7	不設抑制裝置	17
2.5.8	有關緩衝物的規定	17
2.5.9	閉鎖和壓欄	17
2.5.10	乘客在遊戲機座位上的移動	17
2.5.11	防止頭部劇烈擺動	17
2.5.12	抑制裝置的強度	17
2.6	制動系統	17
2.7	升降系統	18
2.7.1	總論	18
2.7.2	液壓系統	18
2.7.3	氣動系統	18
2.7.4	纜索系統	19
3	物料、裝置和設施的一般規格	21
3.1	吊籃	21
3.2	纜索、鏈環和滑輪	21
3.3	液壓系統	21
3.3.1	設計資料	21
3.3.2	安裝及安全特質	21
3.4	氣動系統	22
3.4.1	安裝及安全特質	22
3.5	電氣裝置的規定	22
3.5.1	高壓裝置	22
3.5.2	低壓裝置	22
3.5.3	超低壓裝置	23
3.5.4	有關等電位接駁的規定	23
3.5.5	掛牆式掣板	23
3.5.6	獨立馬達控制電掣板	23
3.5.7	隔離開關	23
3.5.8	緊急照明	24
3.5.9	供電點	24
3.5.10	其他規定	24
3.5.11	彈性電纜和插頭	24
3.5.12	帶電金屬電網	24
3.5.13	水上遊戲機的電力裝置	24
3.6	控制系統	25
3.7	避雷設施	25
3.8	蒸汽和氣體推進設備	25
3.9	防火	26

3.10	推進系統和相關的保護機制	26
3.10.1	防止超速	26
3.10.2	防止低速	26
3.10.3	手動撓繞回收裝置	26
3.11	車身	26
3.12	安全距離和範圍	27
3.12.1	密封式車廂	27
3.12.2	開放式車廂內受抑制的乘客	27
3.12.3	開放式車廂內不受抑制的乘客	28
3.12.4	有關維修和檢查的規定	28
3.13	入口閘	28
3.14	維修通道	28
3.15	圍欄	28
3.16	疏導乘客設施	29
3.17	焊接	29
3.18	機械部件安全護罩	29
4	與測試和檢查有關的事宜	30
4.1	滿載運行測試	30
4.2	偏載運行測試	30
4.3	測試電力裝置	30
4.3.1	目視檢查	30
4.3.2	保護導體的連續性	31
4.3.3	絕緣電阻	31
4.3.4	核實極性	31
4.3.5	接地故障環路阻抗及接地電極電阻	31
4.3.6	保護裝置的功能	31
4.3.7	避雷系統	32
4.4	測試液壓及氣動系統	32
4.5	無損探傷	32
4.6	核證及提供測試記錄	33
5	發牌程序流程圖	34
6	參考資料	35
7	查詢	35

前言

本實務守則乃根據《機動遊戲機(安全)條例》(第 449 章) 第 49 條制訂。除非機電工程署署長(下稱「署長」)另有說明，本實務守則適用於受該條例規管的機動遊戲機的設計、建造、安裝和檢查。

本實務守則旨在設計及操作方面，提供一般規定，以保障公眾安全。遊戲機擁有人(下稱「擁有人」)和業界人士須採取必需措施，確保符合本守則的有關規定，及有關設計符合在遞交申請時獲得署長認可的國際標準、規格及指引，例如 EN 13814、ASTM F-24、GB 8408、AS 3533 及/或 HSE 175。本實務守則所列舉的國際標準為參考標杆。其他獲署長認可的同等國際標準亦可以接受。

除了本守則各節所訂明的一般規定外，本署亦會就個別類型的機動遊戲機或某些特別操作提供技術指引，載列具體和詳細的規定，供擁有人及有關人員遵行。

請注意，隨著科技的進步及經驗的累積，實務守則及技術指引可能需予更新。如有需要，我們會不時檢討及更新上述文件，亦會就其他特別項目增訂新的指引。有關人士可向機電工程署一般法例部查詢。

1 總論

1.1 適用範圍

本實務守則載列於香港操作以供公眾人士使用的機動遊戲機，在設計、製造、安裝和檢查方面的一般規定。本守則涵蓋機動遊戲機的一般設計規定、所用材料和有關設備的規格、有關後備和緊急安排的規定，以及測試及校驗。

1.2 定義

除了該條例第 2 條所列定義外，本守則亦會使用下列定義：

「主管人員」、「合資格人員」、「擁有人」、「檢測員」與在《機動遊戲機(安全)(操作及維修)規例》(第 449B 章)的釋義相同。

「註冊專業工程師」與在《工程師註冊條例》(第 409 章)的釋義相同，及有資格在本港從事某工程工作。

「安全系數」是指某部件的斷裂負荷與該部件的最大容許負荷的比率。

「安全關鍵部件」或「安全系統」是指某部件或系統如出現故障時，會導致遊戲機的操作或活動失控，或導致抑制系統失靈，或引致有人受傷或死亡。

1.3 申請程序

本節為機動遊戲機擁有人或有意操作機動遊戲機以供在本港公眾使用的人士，提供有關發牌條件的實務指引。

在香港，機動遊戲機的設計、製造、安裝、操作和保養均受《機動遊戲機(安全)條例》(第 449 章)(下稱「條例」)及其附屬法例所規管，並以機電工程署作為規管當局。機動遊戲機為以動力推動、設計給公眾人士乘坐而且主要是作娛樂用途的裝置，並且是連同與該等裝置有關的或者在與該等裝置有關連的情況下使用的機械、設備及裝備。

- (a) 並包括可從一個操作地點移至另一操作地點的裝置；
- (b) 但除條例附表 2 所指明的裝置外，不包括純粹以人力或純粹以地心吸力推動或只是部分以人力或部分以地心吸力推動的（即既不是純粹以動力推動亦不是部分以動力推動的）該等裝置。

本守則只概述該條例範圍內的事項，並非詳盡無遺。有關遊樂場/嘉年華會活動內操作機動遊戲機的其他事宜，例如與安裝遊戲機有關的樓宇建築、必需的消防裝置，和涉及公眾人士在指定場地作娛樂活動的特殊規定等，屬本港其他現有條例的規管範圍。擁有人或其代理/主辦者應向有關當局查詢相關要求。

1.3.1 機動遊戲機的發牌程序

機動遊戲機發牌程序分別三個階段，簡述如下。第七節為顯示首兩個階段步驟及關鍵里程碑的流程圖。首兩個階段分別為「設計審批」，及「批准使用及操作」。

(a) 第 1 階段：設計審批

在進行任何安裝工程前，遊戲機申請人須提交足夠的證明文件，證明遊戲機的工程設計適當，能夠應付運作期間可能出現與安全有關的問題。申請人須向署長提交申請表格 1（可在機電工程署網頁下載），連同設計文件，載列遊戲機的機械、電力和結構設計、安全規格和操作指示。以下為通常須與機動遊戲機一併提交的資料清單：

(1) 一般資料

- 製造商的資料、遊戲機的型號、編號和製造日期。
- 動力和功率。
- 正常運作下週期時間。
- 遊戲機的最高乘客人數，載客單位數目和最高荷載重量。
- 擬議機動遊戲機的位置圖。

(2) 設計和操作說明

- 機動遊戲機總重量、底座和錨定的規定。
- 遊戲機活動形式之描述，包括最高速度、最大加速度和最大減速度的量度及持續時間。
- 遊戲機部件及驅動系統之描述，包括由動力源至乘客座位。
- 遊戲機控制系統的原理，以及可在正常或特殊情況下運作的安全裝置的詳細清單。這份清單須說明有關裝置的作用及功能，並載有測試詳情。
- 信號及通訊設備。
- 制動、停機及保持位置方法。
- 乘載搭客系統，包括抑制系統、安全裝置和後援設備。
- 概述重要的遊戲機操作事宜，包括功能及操作程序、安全鉗、控制裝置的操作及超載感應裝置的調校等。
- 概述乘客流量和人群控制事宜。詳述乘客上落遊戲機程序，以及在正常和緊急情況下個別操作員的責任。
- 風險評估及其他設計時所用的分析工具，例如故障樹分析、失效模式與影響分析等。

(3) 圖則

- 設計圖則，顯示機動遊戲機的尺寸及與附近物件的距離，特別是遊戲機整個運動過程的安全範圍。
- 顯示乘客排隊及控制安排，以及控制盤、標誌、主操作員及其他操作員位置的圖則。
- 遊戲機的組裝圖，包括遊戲機的軌道、升降及轉動系統的機械結構、軸承、支架、車廂、攫取器、鎖閉及安全系統、緩沖器、防止溜後、出軌和翻側的裝置等。
- 其他與遊戲機有關的設施的圖則和概要圖，包括電力配置、氣動系統、液壓系統、閉路電視、廣播系統及機動展品或佈景物。
- 遊戲機控制系統圖則和概要圖，包括界面、闖入感應、超載/超速感應裝置、警報器和其他安全保護系統，以及感應器和現場控制設備的規格。

(4) 設計計算

- 設計計算和應力分析以證明所用合適的設計及物料強度，包括安全系數。
- 設計計算以證明合適的安全關鍵部件，包括安全裝置、限速器、驅動機、制動器、吊索等。
- 如用電腦系統進行設計計算，須包括軟件的詳細資料(軟件的作者和版本編號)和清晰的輸入輸出資料連註釋。如用有限元分析軟件進行計算，須提供系統的描點圖及列出假設的條件。

(5) 其他

- 概述乘客須注意的中英文警告告示，說明禁止的行為和乘客體形方面的限制。
- 在不同情況下在合理時間內疏散乘客的拯救計劃。計劃必須包括拯救計步驟、在場地內或附近提供的拯救設備/設施的詳情、以及動員工作人員進行拯救的計劃。
- 品質保證證明書。
- 以往由其他官方或機動遊戲機業內機構發出的檢查證明書或批准書。
- 安裝的方法及程序。
- 拆卸的方法及程序（如適用）。
- 防火措施。
- 由註冊專業工程師（RPE）或其他在機動遊戲機業的經驗豐富專業人員所完成的設計審查。進行設計審查的人士或團體，必須獨立於該機動遊戲機的製造商及設計師。
- 申請人的身份證明文件，例如商業登記證、受權為公司代表的文件等。

如機動遊戲機的常設或臨時結構高度超過 5 米或如有需要，擁有人須聘請一名屬結構科別的註冊專業工程師（RPE），核實遊戲機的結構設計是否良好和計算是否正確。「結構設計良好」為該結構能在所有設計操作條件下，安全負載所有設計荷載。

如高聳的機動遊戲機，或可能出現乘客被困於高空而不能獨自安全地返回地面的情況，拯救工作可能需要消防處協助。在此情況下，擁有人須就拯救設施，拯救步驟及緊急車輛入口)與消防處磋商。

機動遊戲機的設計、規格、安裝方法及工序取得批准時，一般會獲發表格 2。擁有人須遵循表格 2 中的所有條件。

(b) 第 2 階段：批准使用及操作

在把裝妥的機動遊戲機開放給公眾使用前，擁有人須進行以下事項及提交以下資料，務使署長感到滿意。

(1) 操作、保養維修及應變手冊

擁有人必須遞交手冊，詳述機動遊戲機的操作前檢查工作、日常操作及保養維修工作，以及處理緊急事故的程序

(2) 由檢測員檢驗遊戲機

所有機動遊戲機的建造及安裝程序，均須符合設計文件及/ 或製造商的建議。當完成機動遊戲機的建造、安裝、測試及校驗時，擁有人須安排由檢測員詳細檢驗遊戲機及擬備檢測報告，記錄詳盡檢驗結果，及證明遊戲機結構完整和適合供公眾使用。

詳細檢驗須包括但不限於以下項目：

- 評估遊戲機的操作是否符合設計文件所載者，包括遊戲機的整體操作表現、個別機械、電力、結構、控制、安全、液壓和氣動系統表現。
- 測試及量度所有安全關鍵部件、遊戲機的穩定性及安全距離，及進行本守則第 5 節列明的功能及表現測試，或因應遊戲機的性質而進行其他測試。

擁有人亦應作出必要的安排，以協助檢測員在建造、安裝、測試及校驗的關鍵程序中見證及證明相關工作，以確定遊戲機的完整性。對於不能在往後階段再次進行相同步驟這，預檢查是特別重要。

如部分檢驗工作(例如對結構的無損探傷)乃由檢測員以外的認可機構進行，則附載於檢測報告內的其他機構的檢驗結果須由檢測員審核及批簽。

(3) 機電工程署檢查遊戲機

在遊戲機的建造及安裝階段，機電工程署不時到現場視察。機電工程署亦會在測試和校驗工作完成後，對遊戲機進行最後檢查。

(4) 拯救演習

在檢測員完成檢驗工作及滿意結果後，擁有人亦須安排由屬下的操作人員進行拯救演習，以證明拯救安排是妥善的。如屬高聳或特別遊戲機，在緊急情況下可能需要消防處協助拯救，則須安排與消防處一起進行演習。

(5) 主管人員

在開放遊戲機給公眾使用前，遊戲機擁有人須提名最少一位有適當技術知識和相關經驗的員工，申請成為遊戲機的主管人員，負責管理遊戲機的操作及保養工作。申請成為遊戲機的主管人員須遞交表格 21（可在機電工程署網頁下載）及規定費用。當收到申請，機電工程署會邀請申請人進行評估，包括筆試和現場測驗，以查明申請人是否擁有豐富的工程知識，對法例要求及設計、安裝、操作和保養遊戲機的詳情是否有深入了解。

完成上述步驟後，申請人須向署長遞交表格 3（可在機電工程署網頁下載）連同檢測報告、規定費用及其他必要文件。

機動遊戲機的使用及操作取得批准時，一般會獲發表格 5。擁有人須遵循表格 5 中的所有條件，操作及保養遊戲機。

(c) 第 3 階段：遊戲機啟用後每年須進行的檢驗

擁有人須確保遊戲機的完整性及操作安全。作為相關要求的一部份，擁有人須聘請檢測員每年詳細檢驗遊戲機一次。

擁有人須於檢驗完成 30 天內遞交表格 23 聯同檢測報告。

1.3.2 有關嘉年華會臨時遊戲機的附加規定

上述發牌規定適用於嘉年華會的可移動式遊戲機。除此之外，嘉年華活動的移動式機動遊戲機設計及操作補充條款(可在機電工程署網頁下載)亦列出更具體的要求。

1.3.3 重大改裝

機動遊戲機的重大改裝是指對更改涉及遊戲機的荷載(例如改變座位編排)、速度、操作範圍(例如高度)、安全範圍、主要荷載結構、驅動機制、控制機制(例如制動器、緩衝器、限速器)、軟件、乘客的安全帶、安全保護系統、安全關鍵部件等等。

擁有人未經署長批准，不得對遊戲機進行重大改裝。如要進行重大改裝，擁有人須向署長遞交表格 10 聯同重大改裝的詳細建議。重大改裝取得署長同意時，一般會獲發表格 11。當改裝工程完成後，擁有人須安排由檢測員詳細檢驗遊戲機，並向署長遞交表格 12 連同檢測報告及規定費用申請批准重新開放遊戲機予公眾使用。基本上，申請程序與申領新遊戲機程序相同。機動遊戲機的重新開放遊戲機予公眾使用取得批准時，一般會獲發表格 13。擁有人須遵循表格 13 中的所有條件，操作及保養遊戲機。

1.3.4 小童機動遊戲機

小童機動遊戲機是指功率少於 1.1 千瓦，供 12 歲以下兒童使用，總載重量不超過 100 公斤的機動遊戲機。

小童機動遊戲機並無強制規定須遵守有關設計審批和主管人員的規定。小童機動遊戲機的發牌程序如下：

(a) 「批准使用及操作」

在小童機動遊戲完成安裝後，申請人須委任該條例所批准的一名合資格人士或檢測員檢驗小童遊戲機及證明遊戲機適合供公眾使用。申請「批准使用及操作」須要遞交表格 4（可在機電工程署網頁下載）連同以下文件：

- 由合資格人士或檢測員擬定和簽署的檢測報告；
- 小童機動遊戲的外觀相片；
- 位置圖顯示小童機動遊戲的尺寸，及與附近物件的距離；
- 規定費用；及
- 其他相關文件以證明小童遊戲機是處於安全操作狀態。

小童機動遊戲機的使用及操作取得批准時，一般會獲發表格 6。擁有人須遵循表格 6 中的所有條件，操作及保養小童機動遊戲機。

(b) 每六個月檢驗一次

小童機動遊戲機的擁有人須委任合資格人士或檢測員每六個月檢驗小童機動遊戲機一次。

2 設計規定

2.1 風險評估

申請人應當有系統地進行風險評估，分析和評估的機動遊戲機帶來的風險，跟著進行減少風險的工作。風險評估須包含以下步驟：

- (a) 確定機動遊戲機的運作極限，須特別考慮的因素包括高度、速度、加速度和減速度；
其中 速度 是指乘客達到的最高速度；
高度 是指乘客在遊戲機上所達到的最高高度；
加速度 是指乘客達到的最高加速度；及
減速度 是指乘客達到的最高減速度。
- (b) 有系統地識別在機動遊戲機的生命週期各個階段合理預見的風險、危險狀態和/或危險事件；
- (c) 評估與上述風險的因素；及
- (d) 應用適當的防護措施，將風險降低到可以接受的水平。如果有其他的風險可出現時，需要加入於風險列表中，並加以相應的防護措施。

應依照 ISO 12100 和 ISO 13849-1 進行風險分析；否則應妥善記錄風險評估的方法及程序。

如安全關鍵組件或系統，若某單一故障，或雙點故障而當中涉及敏感設備或不能探測的故障，可引致有人受傷或死亡，則應使用故障樹分析及/或故障模式和效果分析作進一步評估。

2.2 設計荷載

下文第2.2.1至2.2.5段列出多種荷載模式，在進行機動遊戲機的設計計算和應力分析時，應考慮這些模式。如因遊戲機操作方式特殊或其他原因而須偏離以下的設計考慮因素，則須遵守一套合適和行之有效的設計程序，並須記錄計算設計荷載的詳情。

2.2.1 原有負重

原有負重是指遊戲機的固有負重，包括以下各項：

- (a) 遊戲機結構部件的重量；及
- (b) 與遊戲機有關的所有固定或活動結構的重量。

2.2.2 可載負重

可載負重是指乘客登上遊戲機後加於遊戲機的重量。在核對結構完整性時，每名成人和兒童乘客的平均重量分別不應少於 75 公斤和 40 公斤。設計的可載負重量，可大於以上重量。

對於乘客和操作人員能到達的走廊、通道、平台等地方，均勻分布的荷載不應少於 5 千帕斯卡。

2.2.3 因動力產生的負重

因動力產生的負重為遊戲機在運動期間，對遊戲機結構或部件所施加的負重。一般而言，以下情況均會產生負重：

- (a) 加速度、減速度、制動、離心力、陀螺式運動和科里奧利力。
- (b) 在遊戲機操作期間釋放的位能或動能。
- (c) 不同乘座格局。

應對遊戲機的運動(包括錨定和底座)進行全面的分析。應就所有部件及結構組件，估計遊戲機在所有操作條件下各種作用力和力矩的大小和方向變化範圍。

進行分析時應考慮部分和偏載的影響，尤其應核實在該荷載下緊急制動的效果。

考慮振動的影響，應檢查共振頻率所產生的異常振動對遊戲機結構和部件的影響。

2.2.4 風力

如機動遊戲機設於戶外，而高度超過 5 米，或在有需要時，應屬結構科別的註冊專業工程師就不會翻倒為原則的結構穩定性進行設計檢查。就停用狀態下，風壓應按《香港風力效應作業守則》(或其他由屋宇署發出而適用的作業備考)的規定，或不少於 28 米每秒。至於在使用狀態下，風速應採用 15 米每秒。

以上段落規定的要求為最低要求。如設計和驗證與風速高於最低要求，該遊戲機可根據設計風速或由署長在許可證附加的條件下運作。

2.2.5 其他特別負重

視乎需要，在進行設計計算時應考慮以下特別負重。

- (a) 溫度改變所產生的熱應力。
- (b) 預加拉力於膜結構和支承物的影響。
- (c) 環境條件的變化(天氣因素)。
- (d) 地基平整度及沉降。
- (e) 安裝遊戲機時產生的作用力。
- (f) 異常情況產生的力，例如鄰近環境產生的持續振動。
- (g) 水的靜態應力(如水壓及重量)或水浪沖擊。
- (h) 測試時之荷載。

2.3 應力分析及相關問題

2.3.1 結構計算和應力分析

機動遊戲機的設計計算應包括對個別結構組件的荷載組合(詳見第2.2段)進行全面的應力分析，以確保遊戲機的設計在結構上隱健無誤。如使用鋼材，則結構設計須符合香港特別行政區屋宇署出版的《鋼結構作業守則》或署長接受的其他國際標準。

2.3.2 機械設計和安全系數

若按機械設計會使用結構鋼以外的物料，則設計計算所用的安全系數應與現有的機械/物料手冊的規定或在特定設計條件下適用於某種物料的國際標準一致。

如有關標準與在某種機械設計下的安全系數互有出入，而有關物料或機械部件是遊戲機的關鍵部件，則在考慮下列因素後，須遵守較保守標準的規定：

- (a) 機動遊戲機的性質，須考慮可達到的最高速度、高度、加速度和減速度；
- (b) 環境因素，例如風力、雨等；
- (c) 風險評估的結果以及可能發生的意外性質；
- (d) 有關部件失效的性質是屬於延展性的變形、金屬疲勞引致的裂痕、碎裂或這些情況的組合；及
- (e) 能否在遊戲機的日常檢查中及早發現系統中之毛病，以免這些毛病發展為真正的危險。

2.3.3 疲勞壽命

每種機動遊戲機及其部件的設計須考慮遊戲機在出現疲勞故障前，會在滿載條件下長期運作。遊戲機擁有人須因應不同設計，採取適當措施包括以下各項，不斷監察遊戲機有否出現疲勞徵狀：

- (a) 須把有關檢查方法、檢查程序和次數記錄在操作及保養維修手冊上。
- (b) 如在檢查時發現裂痕或其他疲勞徵狀，應由生產商或其他合資格工程師重新評估有關結構/部件，並相應調整檢查的方法及次數。
- (c) 應依照適當的國際標準採用以下無損探傷的測試方法：目測、染料滲透劑、磁性粒子、超音波和放射性檢驗技術。
- (d) 生產商須在繪圖上清楚標明須要進行無損探傷測試的部件，有關繪圖須包括在操作及維修手冊內。
- (e) 如生產商指明那些是容易疲勞且須測試的部件，應按計算出來的部件疲勞壽命來決定維修的相隔時間。
- (f) 應在主管人員或檢測員的監督下由合資格焊工修理疲勞故障，及跟從取得遊戲機生產商或遊戲機行業內其他富有經驗的專業人士同意的焊接工序進行。

2.3.4 撓曲

簡單支撐橫樑的撓曲不得超過支點距的 $1/360$ 。懸臂性的橫樑及支柱的撓曲則不應超過懸臂長度的 $1/180$ ，或符合《鋼結構作業守則》的要求。

2.4 穩定性

下文列出以防止遊戲機翻側和橫向滑動的規定，適用於所有機動遊戲機。如遊戲機的高度超過 5 米或如有需要，應由結構科別的註冊專業工程師進行設計檢查。

2.4.1 翻側

在最不利的操作條件下，穩定力矩不得少於最關鍵方向的使翻側力矩的 1.5 倍。如遊戲機不在運作情況下，則穩定力矩不得少於使翻側力矩的 1.25 倍。

如穩定力矩乃由永久底座/ 錨定系統全部或部分提供，則遊戲機與底座接駁口的安全系數不得少於 6。

2.4.2 橫向滑動

如需使用牽制力抗衡遊戲機工作荷載(例如，偏載、風力和類似荷載)所引致的橫向滑動，須符合下列規定：

- (a) 如為自立結構不論是否有額外的載重量(即僅靠磨擦力作為防止橫向滑動的牽制力)，則應把安全系數設定為 1.5。可以透過增加額外負重至自立結構，以滿足安全系數的要求。記載增加負重的平面圖須由註冊專業工程師核實，以確保對結構沒有不良影響。
- (b) 如為設有固定螺栓或其他直接連接至固定地基的錨定系統，則應以剪應力形式計算已栓上的接連的強度，並且把剪應力(相對最終強度)的安全系數設定為 6。

2.5 抑制系統

2.5.1 應用

如現以下情況，應為乘客提供安全帶或足夠的抑制裝置：

- (a) 遊戲機的運動可能把乘客拋出遊戲機外；
- (b) 遊戲機的劇烈運動可能把乘客突然作出不可預測的移動，或與遊戲機鄰近的突出物碰撞；或
- (c) 如果乘客不是在遊戲機的整個運動過程中安坐在遊戲機內，可能會對自己或其他人構成危險。

備註：(i) 遊戲機的車廂設計、座位安排以及其他固有的抑制設施可發揮一些抑制作用。另一方面，這些設施對於保護乘客亦可能有負面作用。生產商應進行

全面檢討，務求為乘客提供最佳保護。

(ii) 水上機動遊戲機不宜採用有機械式抑制裝置。

2.5.2 總論

一般而言，因應乘客在整個運動過程中面對的加速度（減速度）的方向及量度，以決定抑制裝置的構造。

抑制裝置應能確保乘客安全及令乘客舒適。吊帶、安全帶應為容易調校。安全桿、皮帶、支架、鎖和壓欄須有足夠強度，能夠在正常操作情況下抵受所有力度。

抑制裝置應易於使用，並能防止因乘客或遊戲機運動而引致的意外鬆脫。

2.5.3 警告告示

如安全帶和鎖緊裝置不能調校，應張貼告示，限制可進入遊戲機的乘客之最小及最大身形。

在任何情況下，如須張貼警告告示，應確保乘客即使沒有理會告示，後果也並不嚴重，否則便應重新設計遊戲機以消除這些後果，或在實際操作期間經常採取有效的安全措施。

2.5.4 固定抑制裝置的要求

抑制裝置應繫牢在遊戲機的結構部件上。如使用螺栓，則螺母須設有閉鎖裝置，例如設有保險針的有雉堞的螺母或使用其他可把螺母栓牢的方法。應避免使用螺釘把抑制裝置繫牢。

如果抑制裝置是遊戲機入口門、閘或類似部件的一部分或與這些部件連接，則須設置雙重鎖或壓欄。

2.5.5 有關聯鎖的規定

如果遊戲機運動劇烈，有可能把乘客拋出車外，則須依照下列方法把抑制裝置與遊戲機的控制裝置聯鎖：

- (a) 應使用明確方法把抑制裝置鎖在乘搭位置上，釋放裝置不應讓乘客接觸到。釋放裝置應可手控操作，以便操作人員及拯救人員在緊急情況下開啟。
- (b) 在正常操作情況下，只有在遊戲機處於下車地點停定時，才可通過自動方式或由操作人員以手動方式，打開抑制裝置。
- (c) 如切實可行的話，控制系統應可防止遊戲機在所有抑制裝置未鎖緊前離開登車地點。

如果不存在乘客被拋出車外或掉下遊戲機的危險，但有碰撞到遊戲機運動路徑上突出物的危險，則應用明確方法把抑制裝置鎖牢在乘搭位置，而釋放裝置可讓乘客接觸到。

2.5.6 設計較簡單的抑制裝置

如在整個遊戲機運動循環中乘客應坐在遊戲機內，且沒有其他可讓乘客碰到的特殊運動或突出物，則壓欄已足以保護乘客，並且可讓乘客接觸釋放裝置。

2.5.7 不設抑制裝置

如果風險評估的結論是，基於遊戲機的性質，在遊戲機突然停下時讓乘客跟隨遊戲機之運行而移動更為安全，則無需設置安全帶。

2.5.8 有關緩衝物的規定

抑制裝置以及乘客在遊戲機運行時可能接觸到的遊戲機表面須裝上緩衝物。

2.5.9 閉鎖和壓欄

遊戲機上的閉鎖和壓欄應能清楚顯示或讓操作人員在檢查過程中辨別到已壓和未壓的位置。閉鎖和壓欄須設於適當位置，防止乘客無意開啟抑制裝置。失去其維持能力時(例如彈簧彈力、供電、氣壓等)，不應引致開啟閉鎖或壓欄。

2.5.10 乘客在遊戲機座位上的移動

如遊戲機設有單座位，則座位的形狀須能防止乘客從抑制裝置(安全橫桿、皮帶或鏈狀安全帶)下滑動；否則須設置胯部夾帶或鏈條等同類裝置。

2.5.11 防止頭部劇烈擺動

乘客單座及抑制裝置在設計上須能減少過量的頭部擺動，以保護乘客頭部和頸部的肌肉。

2.5.12 抑制裝置的強度

如果遊戲機的操作位置會令乘客身體倒轉，並且用抑制裝置承托乘客的體重，則抑制裝置應特別設計，以承載上述操作模式下乘客的重量。

2.6 制動系統

機動遊戲機的制動系統須為下列一種系統或多種系統的組合：

- (a) 由壓力或機械引動的磨擦制動器，此種制動器在驅動機內運作，或直接在車廂上運作。如為在自由運行的遊戲機上使用的磨擦制動器，制動系統須能在任何天氣條件和可達到的速度下，有效運作。
- (b) 液壓式再生制動系統或液壓式緩解制動系統，其原理為限制液壓油導向至液壓驅動機，從而達致順滑的制動效果。

(c) 再生、動力或渦流型電力制動器(永久磁式或電磁式)。

如為垂直型遊戲機，則制動系統應具有自動保險裝置，一旦停電或失去控制訊息(例如喉管、電線破裂)，便會啟動制動器停止遊戲機。

如果遊戲機在乘客登車時可以自由轉動和移動，則須設置停泊制動器或限制系統。制動系統（包括緊急停機裝置）應有合適的設計以避免啟動時產生過大的動力或減速率而令乘客受傷或損害結構完整/ 穩定性。

如遊戲機依靠慣性或其他機制來停止運動，便須進行明確的風險評估，以確定遊戲機的設計是否適當。

2.7 升降系統

2.7.1 總論

如果機動遊戲機的乘客會被升高或降低，則須提供方法把乘客安全送回上落車位置，或依照第 2.16 段有關疏散的規定把乘客送至指定的地點安全下車。

2.7.2 液壓系統

升降系統使用的油壓筒式積須符合以下規定：

- (a) 符合 ISO 4413 的規定;
- (b) 在最大的加速或減速條件下其安全系數不少於 6，以防止斷裂；
- (c) 在完全拉伸時須防止彎曲變形；及
- (d) 在其升高壓力埠處須設置液壓限制裝置。

2.7.3 氣動系統

升降系統使用的氣動筒式積，不論朝兩個方向作用或在兩個方向荷載，則須符合以下規定：

- (a) 符合 ISO 4414 和《鍋爐及壓力容器條例》(第 56 章)的規定；
- (b) 其設計能承受在最大的加速或減速情況下產生的最大壓力；
- (c) 在完全拉伸時須防止彎曲變形；及
- (d) 在其壓力埠處設有快速反應限流氣閥。

如不能以明確方法安裝荷載裝置，則遊戲機須配備獨立及自動系統。這個系統可能會緊急情況下（例如超速）啟動，以抑制遊戲機運動。

2.7.4 纜索系統

如果乘客的車廂或吊架由纜索懸吊起，則有關纜索系統須符合下列規定。任何偏離下列規定的特殊設計均須有充分理據，並須符合纜索系統的有關標準。

(a) 最少纜索數量

- (1) 須使用最少四條懸索。只有在下述例外情況下，才可考慮使用兩條懸索的設計：
 - (i) 從高處墮下的危險不超過 2 米；或
 - (ii) 有軌吊架設有防墜器、渦流制動器或類似裝置。

(b) 纜索荷載

- (1) 所施加的荷載須在每條纜索之間保持均等。
- (2) 如使用彈弓平衡纜索張力，每條彈弓均能支撐所有靜荷載而不會造成損害（包括永久變形）。
- (3) 如使用橫樑均等器平衡纜索張力，橫樑均等器的運作範圍需受限制於。在失去一條懸索時，荷載會轉移至其他纜索，而其餘纜索的偏載不超過任何個別纜索荷載的 10% 時，才可使用橫樑均等器。

(c) 緊急制動器（安全制動器）

- (1) 緊急制動器須直接作用於或明確地連接於捲繞或牽引筒，或直接作用於懸索。
- (2) 緊急制動器須能在最高 25% 超載或 40% 超速的操作條件下，在安全距離內停止遊戲機的運行。

(d) 捲繞捲筒機

- (1) 禁止使用多層摺疊式滾筒。
- (2) 應提供一個滑輪或其他同等裝置把纜索壓在纜筒上，以防止纜索突然離開滾筒。
- (3) 在任何操作條件下，當吊架在最低位置時，均須在滾筒上留有兩個完全不動捲圈，以保護纜索的錨定。
- (4) 應設置鋼繩捲筒裝置，並使用機械方法使該裝置與捲揚機滾筒同步轉動，以便導引纜索，使纜索準確地導入溝紋中。
- (5) 如果纜索被導入超過一個纜筒，則應使用機械方法使纜筒的轉動同步，以確保車廂或吊架在所有操作位置上均保持平衡。
- (6) 任何纜索在滾筒上鬆弛或交疊一起時，滾筒應直接停止運行，並發出警告信號。
- (7) 應在每個終端設置操作限位制及超越行程而非自復式限位制，分別用於正常和緊急停機控制。

(e) 牽引驅動機

- (1) 在操作範圍內不可發生纜索滑動；及
- (2) 應在每個終端設置操作限位制及超越行程而非自復式限位制，分別用於正常和緊急停機控制。

(f) 纜索升降機械

- (1) 應有一套設備以便在任何纜索斷裂時停止遊戲機運作，除非設有防墮裝置或安全鉗，或車廂或吊架的下墮的加速度和速度在安全界限內；
- (2) 防墮裝置須具有自動保險設計。每當下降速度超過正常全速的 140% 時，便須啟動防墮裝置；
- (3) 對於與纜索接觸的所有部件，滑輪或滾筒直徑與纜索直徑的比例須保持在不少於 40:1；及
- (4) 須於著陸地台設置緩沖裝置，以便在發生故障時防止對乘客造成過度撞擊。

3 物料、裝置和設施的一般規格

3.1 吊籃

吊架應從固定分配橫桿懸吊，以防止吊鏈纏繞在一起。車廂、搖擺椅、吊臂及其他載客部件的單一點懸吊均須設有後備系統。後備系統可包括大小及強度適中的鏈、纜索、銷或其他結構部件。懸吊及後備系統的栓或螺栓固定孔的位置須交錯安排，以防止組裝錯誤。

如果機動遊戲機有從 2 米或更高處墮下的危險，否則須用 4 條纜索或鏈索懸吊吊架，或設有其他防墮系統，例如防墮裝置、安全鉗等。錨定的位置須小心設計。當其中一條纜索或鏈索斷裂時，吊架仍能保持穩定，而吊架的傾側不應導致乘客墮下。

3.2 纜索、鏈環和滑輪

懸索須為符合 EN 12385 的鋼絲合股繩索。每條纜索須為一完整條，而中間沒有駁口或縫合處。安全系數最少須為 10。但如有需要，可考慮採用更高的安全系數 14。纜索的兩端均須繫牢，而纜索終端的強度不得少於纜索最小斷裂負荷的 80%。在整個行程中，纜索均須適當導引。在每個彎位須設置滑輪。所有滑輪均須設有自動潤滑軸承。每個滑輪的直徑須配合纜索的用途。應設置適當的導引裝置，以防止纜索從滑輪滑出。

3.3 液壓系統

所有與機動遊戲機有關的液壓傳輸系統均須符合 ISO 4413 和下文的規定。

3.3.1 設計資料

在提交本署的設計文件中，應包括符合 ISO 1219-2 的油路圖及下列資料：

- (a) 所有設備的名稱和型號；
- (b) 每個油壓馬達發揮功效所需的最大力矩和速度；
- (c) 每個泵的流速；
- (d) 泵原動機的功率和轉速；
- (e) 壓力設定；及
- (f) 液體類別和黏度等級的選擇。

3.3.2 安裝及安全特質

需要定期保養維修及調校的液壓系統部件之安裝位置，須可從安全的工作位置通往。油路的設計須包括下列安全特質：

- (a) 針對油路內喉管故障所產生效應的安全裝置，而有關效應會影響遊戲機的操作穩定性。

- (b) 所有油泵的排出口的過壓保護裝置，這種裝置應能處理泵的最大流量。
- (c) 所有油壓筒式積的荷載的過壓保護裝置；及
- (d) 超越行程保護裝置。

3.4 氣動系統

與機動遊戲機相關的氣動系統須符合 ISO 4414。系統內的壓力容器則須符合《鍋爐及壓力容器條例》(第 56 章)的規定。在提交本署的設計文件中，應包括符合 ISO 1219-2 的氣路圖及下列資料：

- (a) 所有設備的名稱和型號；
- (b) 每個壓縮機馬達發揮功效所需的最大力矩和速度；
- (c) 每個壓縮機的流速；
- (d) 壓縮機原動機的功率和轉速；及
- (e) 壓力設定。

3.4.1 安裝及安全特質

需要定期保養維修及調校的氣動系統部件之安裝位置，須可從安全的工作位置通往。氣動喉路的設計須包括下列安全特質：

- (a) 針對氣動喉管故障所產生效應的安全裝置，有關效應會影響遊戲機的操作穩定性；及
- (b) 壓力容器須設有適當的減壓閥。排出口須予以包裹或導向，以防止設備受污染或導致有人受傷。

3.5 電氣裝置的規定

與機動遊戲機有關的所有電力裝置須符合《電力條例》(第 406 章)、《電力(線路)規例工作守則》、IEC 60364、BS 7671 及下列規定。

3.5.1 高壓裝置

除了冷電極管照明系統外(例如霓虹燈)，機動遊戲機禁止使用高壓電力裝置(超過 1000 伏特(交流電)或 1500 伏特(直流電))。

3.5.2 低壓裝置

機動遊戲機的低電壓電力裝置 (50 至 1000 伏特(交流電)或 120 至 1500 伏特(直流電))，應使用適合荷載的過電流斷路器。有關保護裝置可為：

- (a) 符合 IEC 60947-2 並且已通過類型測試的空氣斷弧斷路器 (ACB) 或模製外殼斷路器 (MCCB)；或
- (b) 符合 IEC 60898-1 並且已通過類型測試的小型斷路器 (MCB)；或
- (c) 符合 IEC 61008-1 或 61009-1 並且已通過類型測試的電流式漏電斷路器 (RCD)；或
- (d) 符合 IEC 60269-1 並且已通過類型測試的熔斷開關掣 (fuse switch)。

3.5.3 超低壓裝置

如為超低壓裝置 (少於 50 伏特(交流電)或 120 伏特(直流電))，其變壓器須能防止短路，或設有超載和短路保護裝置。裸導體不能應用。

3.5.4 有關等電位接駁的規定

除了超低壓裝置外，所有電力裝置均須依照以下規定接地：

- (a) 如果電源來自主供電電源，則所有與電力裝置相關但並不構成帶電體一部分的金屬部件，須依照 IEC 60364 和《電力(線路)規例工作守則》的規定，固定及有效接駁和接地。
- (b) 如果電源是來自發電機，該發電機須符合 ISO 8528。發電機的星點與發電機外殼須與接地電極固定接駁。機動遊戲機和發電機外殼須依照 IEC 60364 的規定，與一個合適的大型接地導體接駁，使電源猶如主供電電源。

3.5.5 掛牆式掣板

掣板須符合 IEC 61439-1，其建造規格符合 EN 61439-2 的 Form 2b。作室內用途的掣板，其外殼的保護度須為 IEC 60529 的 IP 41，作室外用途的則為 IP 54。

3.5.6 獨立馬達控制電掣板

馬達控制電掣板 (下稱「電掣板」) 須為獨立坐地式低壓電掣板，以便把機動遊戲機各種電力設備的馬達啟動器、控制裝置和開關裝置集中在一起。電掣板須符合已依照 IEC 61439-1，其建造規格符合 EN 61439-2 的 Form 3b。作室內用途的電掣板，其外殼的保護度須為 IEC 60529 的 IP 31，作室外用途的則為 IP 54。電掣板須附有安全標誌，並須標明其控制電路及電力特徵。

3.5.7 隔離開關

每部接駁至電源的機動遊戲機須設有隔離開關，開關的位置須能讓在遊戲機主馬達控制掣櫃附近工作的保養維修人員隨時啟動。

3.5.8 緊急照明

為使遊戲機能安全操作，須依照《最低限度之消防裝置及設備守則》安裝足夠的緊急照明裝置和有燈光的出口標誌。

3.5.9 供電點

在公眾可進入的地方，應使用以下其中一種方法保護安裝在機動遊戲機活動部份的馬達、設備、照明裝置及插座，以及所有低於地面以上 2.5 米或伸手可及的照明供電點：

- (a) 提供額定剩餘電量不多於 30mA 的電流式漏電斷路器；或
- (b) 連接至隔離變壓器之次級的超低壓裝置。

3.5.10 其他規定

- (a) 在機動遊戲機下方通過或在遊戲機任何活動部分 1 米以內的電纜須有機械保護。
- (b) 不得在公眾伸手可達的任何位置安裝暴露在外的電燈，除非該電燈是超低壓燈或由電流式漏電斷路器保護。
- (c) 所有電力終端和接駁口須能抵受任何預計的振動和運動所產生的影響。
- (d) 由乘客操作的控制裝置的電源只可為超低壓電源。
- (e) 吊式控制棒、搖擺控制裝置或由操作人員操作的其他控制裝置須雙重絕緣，或只可接駁至超低壓電源。

3.5.11 彈性電纜和插頭

- (a) 供電電線及其他接駁電纜須要是大容量的，並按需要用機械方法予以保護。
- (b) 把錢幣收集器、硬幣機或其他類似部件的單一外殼部份移走時，不得導致任何帶電或基本絕緣部分外露。
- (c) 每個驅動馬達和有關設備的所有外露金屬部分須經電路保護導體有效接地至接地導體。

3.5.12 帶電金屬電網

如果機動遊戲機有帶電金屬電網，設於公眾可接觸的地方，則須把帶電金屬電網安裝在地面以上最少 2.5 米處，供電電壓不得超過 120 伏特穩定的直流電。

3.5.13 水上遊戲機的電力裝置

水池或水道（例如水上機動遊戲機等）附近的電力裝置須符合《電力(線路)規例工作守則》第 26M 段的規定。

3.6 控制系統

機動遊戲機的控制箱須依照以下規定：

- (a) 應小心選擇控制台的位置，以免受到乘客或途人的干擾，及控制台的操作人員應能毫無阻隔地看到乘客上落遊戲機的情況。如果控制台的操作員看不清乘客上落遊戲機的情況、遊戲機運作時出現乘客的不端行為，則應設置觀察和與通訊的方法，例如閉路電視、對講機系統或廣播系統等。在進行風險評估時，應該考慮這些設備。
- (b) 主操作員須能在主控制台直接控制或監察有關上落遊戲機情況、處理緊急事故的功能。
- (c) 如有需要，應安裝影像顯示器，以顯示設備的操作情況。在出現異常情況或安全裝置發出信號時，應有發聲警報。
- (d) 模擬控制板上的控制裝置和顯示器的排列，應基於信號之移動方向或控制動作對應於車廂的實際運動。
- (e) 任何緊急停止制應能使遊戲機以安全的方式停下來。緊急停止制經啟動後，必須經人手重新設定。緊急停止制必須為按制型式，位處在當眼位置，以供操作人員使用。

3.7 避雷設施

戶外機動遊戲機如有高聳和巨大的結構，應依照 BS EN 62305-2 評估被雷擊的風險。如必須安裝避雷設施，所有設計工作須符合 BS EN 62305 的規定。

3.8 蒸汽和氣體推進設備

- (a) 與機動遊戲機有關的所有鍋爐和蒸汽收集器須符合《鍋爐及壓力容器條例》(第 56 章)。
- (b) 機動遊戲機禁止使用高壓蒸汽。
- (c) 熱水鍋爐和燃燒器須分別符合 BS 855 和 BS 799 的規定。所有外露部分，包括相關的喉管和附件，均須隔離，使任何位置的表面溫度均不超過 40°C。
- (d) 蒸汽或熱水系統應設置安全裝置，包括雙重安全閥、自動低水位斷流器、防止過熱恆溫器、自動點火控制器。
- (e) 微型火車頭和蒸汽機的操作應符合 BS 7328 的規定。
- (f) 熱氣球以外的機動遊戲機如使用熱空氣，所有外露管道、擴壓器或其他輸送系統均須隔離，使表面溫度不超過 40°C，而空氣加熱設備的設計、控制和操作須避免熱空氣的溫度超過 60°C。
- (g) 如果遊戲機的操作涉及使用牽制式汽球或類似系統，須事先取得民航署署長批准。如須使用氣體燃料，則須符合《氣體(安全)條例》(第 51 章)的規定。

3.9 防火

機動遊戲機的乘客若處於完全密封的客艙內，則客艙內的所有裝上墊子的傢具在防火、物料的易燃性和排煙的毒性控制方面須符合適當的防火標準。視乎風險評估的結果而定，應考慮在遊戲機的客艙內安裝自動滅火設備(例如灑水系統)。

3.10 推進系統和相關的保護機制

機動遊戲機的推進機須符合下列規定。

3.10.1 防止超速

如果遊戲機有超速的可能（例如設有牽引驅動器的垂直遊戲機在下降過程中），則須在驅動器內設置感應器或裝置，這些感應器或裝置應能在遊戲機超過最高設計速度時，使驅動器安全關閉。防止超速保護機制經啟動後，必須經人手重新設定。

超速感應器和控制裝置須具備自動保險裝置，並可以經常測試，測試方法詳情及測試頻次應載於操作及維修手冊。

3.10.2 防止低速

如果低速狀態可能危害乘客（例如離心力使車廂保持倒懸狀態），則須在驅動器內設置低速感應器，以防止車廂在達到最低設計速度前，到達危險的位置。車廂須能在失去速度時回復到安全的位置。防止低速保護機制經啟動後，必須經人手重新設定。

低速感應器和控制裝置須具備自動保險裝置，並可以經常測試，測試方法詳情及測試頻次應載於操作及維修手冊。

3.10.3 手動撓繞回收裝置

如果乘客可能會因驅動系統故障（例如電力中斷）而被困，則應在遊戲機內加設裝置，以便能以手動撓繞方法使遊戲機返回安全位置，或者依照第3.16段有關疏散的規定加設讓乘客緊急下車的裝置。

如因遊戲機的大小/ 設計不宜裝設手動撓繞回收裝置，則應安裝或提供緊急電力系統及其他適當措施，讓遊戲機載乘客返回。

3.11 車身

乘客可能接觸到的所有車廂表面均須平滑，沒有尖銳、粗糙或碎裂的邊緣和尖角，且沒有突出的雙頭螺絲、螺絲、螺釘或其他突出物。如果遊戲機的運動可能會把乘客拋至車架的任何部分，應提供足夠的軟墊在這些部份。

如果機動遊戲機由超過一輛車廂組成，每輛車廂的車身須各自有清晰易辨的標記。

3.12 安全距離和範圍

遊戲機在運作期間可能使乘客受傷的固定或活動物件、特別效果等，均須遠離乘客可觸摸的範圍。下列要求適用於所有機動遊戲機在，如要採用其他設計標準須事先取得署長的批准。

3.12.1 密封式車廂

如果遊戲機的乘客在全密封式客艙內，而在外殼上有一些孔口，則與鄰近物件的最小距離應為：

- (a) 如孔口大小 < 9 毫米，最小安全距離 = 90 毫米；
- (b) 如孔口大小 ≥ 9 毫米及孔口大小 < 50 毫米，最小安全距離 = 150 毫米；
- (c) 如孔口大小 ≥ 50 毫米，依據第3.12.2及3.12.3段要求。

3.12.2 開放式車廂內受抑制的乘客

如果車廂並非全密封式，而是乘客有效地被抑制於座位上，則須遵守以下規定。

- (a) 上方的安全空間，即由座位表面向上延伸 1.5 米，不可有遊戲機外任何物件阻擋。
- (b) 在座位的不同傾側角度(θ)下，坐椅靠背的高度(H_{back})應符合以下條件：
 - (1) 若 $0^\circ \leq \theta < 15^\circ$ ，所需最低 $H_{back} \geq 400$ 毫米；
 - (2) 若 $15^\circ \leq \theta < 30^\circ$ ，所需最低 $H_{back} \geq 550$ 毫米；
 - (3) 若 $30^\circ \leq \theta < 45^\circ$ ，所需最低 $H_{back} \geq 700$ 毫米；
 - (4) 若 $45^\circ \leq \theta < 90^\circ$ ，所需最低 $H_{back} \geq 800$ 毫米；
 - (5) 若 $\theta \geq 90^\circ$ ，所需最低 $H_{back} \geq 900$ 毫米；

註：上式中 θ 是椅背相對於垂直平面的傾斜度，而 H_{back} 則是從座位表面至椅背頂端的高度。
- (c) 如在運動過程中 θ 超過 45° ，則應設置固定過肩的抑制系統。
- (d) 側面安全空間是從座位外框的邊緣向側面延伸的空間，其延伸距離最高為 $R_{lateral}$ ，這個數值應為座位邊緣高度(H_{ss})的函數，且不得為座位外的任何物件阻擋。
 - (1) 若 $200 \text{ 毫米} \leq H_{ss} < 400 \text{ 毫米}$ ， $R_{lateral} \geq 1000$ 毫米
 - (2) 若 $400 \text{ 毫米} \leq H_{ss} < 600 \text{ 毫米}$ ， $R_{lateral} \geq 750$ 毫米
 - (3) 若 $H_{ss} \geq 600$ 毫米， $R_{lateral} \geq 450$ 毫米
- (e) 車廂的速度如超過 3 米每秒，則應避免使用低邊緣座位。

- (f) 如果乘客是受抑制而雙腿像自由懸吊於空中，則遊戲機須保持一個底部安全空間，該空間乃從座位底部和側面安全空間向下延伸 900 毫米。

3.12.3 開放式車廂內不受抑制的乘客

對於乘客並非完全被抑制於座位上的開放式車廂，須保持下列安全距離。

- (a) 垂直安全空間乃由地板向上延伸 2.1 米，這空間不得被任何物件阻擋。
(b) 側面安全空間乃由車廂的最外框向外延伸 750 毫米，這空間不得被任何物件阻擋。

3.12.4 有關維修和檢查的規定

如果遊戲機在運作期間須由維修人員維修及檢查，任何車廂外框以外的距離不得少於 350 毫米。

3.13 入口閘

用來攔擋公眾人士進入的入口閘須直接鎖上，以防止未經授權人士擅自進入。乘客應只可從在遊戲機內開啟的開口進入機動遊戲機，否則遊戲機的入口應有其他適當管理措施(例如有操作人員看管並設有欄閘、橫槓、鎖鏈或類似物件)。

應在出口處設置適當的說明和方向指示標誌，包括緊急疏散標誌，以方便乘客離開遊戲機。

與入口分開的出口須設有跟入口一樣的設施，或設有閘門及看守，以防止公眾人士從外面進入，但閘門須有明顯的設施，以便從裡面開啟。

3.14 維修通道

工作人員用以操作、檢查或維修的平台、走道、樓梯和爬梯須依照 BS 4592 設計及建造。應設置圍欄及限制設施，以防止工作人員從高處墮下。

3.15 圍欄

應設圍欄以便：

- (a) 維修人員能安全進行維修工作；
(b) 把操作人員和乘客限制於安全區域內；及
(c) 保障觀眾、行人和在遊戲機附近排隊人士的安全。

用來劃定安全區域的欄杆的高度須介乎 900 毫米與 1,150 毫米之間，中間須設有高度須介乎 450 毫米與 600 毫米之間的橫杆。如可能有物件墮下，則須從地板延伸 200 毫米高的底部圍板。

3.16 疏導乘客設施

應提供適當設施及程序，以便在遊戲機出現停電、故障、火警或任何意外停機時，乘客可迅速安全離開。適當設施包括：

- (a) 把遊戲機送往上/落遊戲機地點或乘客可以安全下車的其他地點的設施；及
- (b) 經嚴謹考慮而安裝，並有適當標誌的走道、樓梯、平台或升降口。

如果機動遊戲機是位於建築物內，則消防裝置和逃生設施原則上須符合《建築物條例》(第 123 章)的規定，不論有關建築物的設計是否專門用來放置遊戲機。上述設施可以是獨立結構，亦可以是遊戲機或建築物的一部分。不過，上述設施須在緊急疏散情況下，在操作人員或消防員的協助下適合所有乘客使用。

3.17 焊接

所有焊接工作均須由擁有認可證書的合資格焊工依照製造商的焊接程序進行，並須令檢測員滿意。若場地或天氣情況不佳，則不可在場地內進行焊接。如對焊接工作對遊戲機結構以至其完整性的影響有任何疑問，應向製造商或檢測員查詢。

所有焊接工作須合符以下規定或其他同等國際標準：

- (a) 金屬部件上的所有受負荷焊接須依照 EN 1011 進行，並至少達到 ISO 5817 品質類別 C。只有在考慮焊接對部件在物料特性上的影響後，才可進行沒有包括於上述標準的焊鋼工作，例如用於特定情況(如栓、軸、軌道)的防蝕或硬化鋼。受到動態應力(即金屬疲勞)的焊接須達到 ISO 5817 的品質類別 B。
- (b) 焊接程序須依照 ISO 15614-1 獲得批准，焊工則須依照 ISO 9606 獲得批准。
- (c) 對頭焊接所使用的程序須能令焊接金屬的屈服和抗拉強度不低於母件的屈服和抗拉強度。

3.18 機械部件安全護罩

機器的所有活動部件或危險地方應按照《工廠及工業經營（機械的防護及操作）規例》（第 59Q 章）的規定備有效防護。

4 與測試和檢查有關的事宜

每部機動遊戲機在裝妥後須由檢測員檢驗，而其後最少每 12 個月進行一次定期檢驗。檢驗項目應包括任何可能影響遊戲機完整性和安全操作的結構、機電設備、控制系統、安全系統及其他可以影響遊戲機安全及完整性的系統。應視乎情況，檢驗應包括以下在現場進行的測試及核證：

- (a) 就設計文件和本守則指明的正確建造/ 安裝方式進行整體檢查。
- (b) 查核主要尺寸、安全範圍、活動部件所需的安全及自由運動距離是否符合規定。
- (c) 測試控制系統及各保護裝置的性能。
- (d) 檢查制動器及安全關鍵系統，及於正常及緊急情況下量度表現。
- (e) 測試氣動及液壓系統。
- (f) 進行電力測試。
- (g) 對焊接及結構工程進行無損探傷。
- (h) 檢查遊戲機，及於滿載及偏載量度表現。
- (i) 量度速度、加速度和應力，以檢查設計計算是否真確。

4.1 滿載運行測試

進行滿載測試時，須以額定速度和設計操作條件操作遊戲機，並在遊戲機的車廂內放置相等的額定荷載。如核証遊戲機的可靠性，須長時間在滿載情況下不斷操作遊戲機。

4.2 偏載運行測試

進行偏載測試時，須以製造商指定或由檢測員決定的模式進行。測試偏載的所有細節須妥善記錄。如進行測試時出現不正常的振動、諧波振動或相對於底座和基座的移動，檢測員不應繼續進行偏載運行測試。

4.3 測試電力裝置

應依照 IEC 60364 和《電力(線路)規例工作守則》的規定檢查及測試電力工程。尤其下列電氣測試應依次預根據《電力(線路)規例》(第 406E 章)來進行的初次和定期檢查，除非裝置的某些部分已經在最近的表格 WR1 或表格 WR2 檢查圓滿認證。

4.3.1 目視檢查

在測試遊戲機前，須依照《電力(線路)規例工作守則》第 21A 段對電力工程進行目視檢查。

4.3.2 保護導體的連續性

必須測試每個保護導體（包括所有導體以及任何用於等電位接駁的外部導電部件）的連續性。

4.3.3 絕緣電阻

應量度電力裝置的絕緣電阻，絕緣電阻的值不得少於下列數值。

電路的正常電壓	測試電壓	最少絕緣電阻
由安全隔離變壓器輸出的超低壓電路	250 V dc	0.5 MΩ
除上述超低壓電路外，電路的電壓至包括 500 V	500 V dc	1.0 MΩ
高於 500 V 的電路	1,000 V dc	1.0 MΩ

需注意確保被測試裝置的絕緣性能抵受測試電壓而不會有所損壞。

4.3.4 核實極性

應進行極性測試，以核實下列事項：

- (a) 熔斷器和單極控制及保護裝置只與相位導體連接；
- (b) 中間觸點式釘頭型燈及螺絲燈座，如在中性道線接地的電路中，須將其外部或螺絲觸點連接至該中性導線；及
- (c) 佈線正確接駁插座及其他類似附件。

4.3.5 接地故障環路阻抗及接地電極電阻

應使用相至地環路測試器進行測試，核實接地的效果。每一環路的阻抗值不得超過《電力(線路)規例工作守則》第 11 段的規定。

應使用《電力(線路)規例工作守則》第 21B(7)段規定的方法量度接地電極電阻。

4.3.6 保護裝置的功能

須使用 RCD 測試器模擬接地故障或其他符合相關國際標準測試方式，以測試每個電流式漏電斷路器。

須以手動操作方式檢查空氣斷弧斷路器（ACB）、模製外殼斷路器（MCCB）、小型斷路器（MCB）、隔離器、開關及顯示裝置。

須以次級注電試驗核實保護繼電器的超載及故障電流保護特性。

4.3.7 避雷系統

應依照本守則第3.7段測試避雷系統。

4.4 測試液壓及氣動系統

須檢查以下有關液壓及氣動系統的組件：

- (a) 千斤頂的頂杆和筒狀況；
- (b) 水平感應掣；
- (c) 管道、接頭、螺栓、固定件、節流閥、油缸、泵及馬達；
- (d) 控制閥、導向器和水平閥、超限限制裝置、超載減壓閥、安全閥；
- (e) 氣壓釋放活栓和防虹吸閥；及
- (f) 壓力容器。

此外，亦應進行下列測試，以便根據設計者或製造商的規格確定液壓或氣動系統及其部件的完整性：

- (a) 性能測試，用以確定系統及所有安全裝置均運作正常；及
- (b) 對液壓或氣動系統各部分進行的壓力測試，所施加壓力為擬議用途的全部條件下的最大工作壓力。

4.5 無損探傷

以下所述的無損探傷包括一系列用來確定遊戲機表面或其結構組件內部裂痕或斷裂位置的方法。這些裂痕或斷裂可能會損害某組件的結構或性能，從而影響遊戲機的整體完整性。裂痕可以是由銲接、機械加工、鑄造工序中出現，或不同結構特性所引致的機械強度損耗。無損探傷的測試過程本身不會對測試中的物料或結構造成有害的影響。

無損探傷的類型可以是簡單技術(例如目測表面)，也可以是行之有效的放射性測試、超音波測試、磁粒裂痕探測方法，以至一些專門方法，例如量度 Barkhausen 噪音和正電子消滅。每種方法各有其特性和局限，在為遊戲機選擇一種無損探傷時，應考慮這些因素。其中考慮因素包括製造過程、擬議用途和物件的操作環境。

無損探傷的方法、設備和工作原理應符合 CEN-TC138 或 CEN-TC121。進行無損探傷的技術

人員須熟悉與所用方法有關的標準。該名技術人員須有使用這種測試方法的經驗，並具備測試有關部件或結構所需的技術。該名技術人員須擁有依照 ISO 9712、PCN (Personnel Certification in NDT)、ASNT (American Society of NDT)或其他國際認可核證計劃的核證資格。

進行無損探傷的檢測員或技術人員須能辨別原廠製造時的毛病和操作期間產生的毛病，並能辨別重要和不重要的蹟象。因此，檢測員或技術人員須熟悉製造方法、遊戲機某部分所受的應力，以及在某些應力、物料或結構情況下重要毛病的類型、大小和方向。

製造商應建議測試遊戲機的時間表和所須測試的部件，時間表應以遊戲機的操作時數為基礎，否則擁有人須安排每年對部分關鍵銲接點進行無損探傷，並確保每隔十年或根據遊戲機的狀態(即任何部件的過早頻密故障)決定的一段時間內，使用超音波、磁粒或其他相等的檢查所有關鍵銲接點。無損探傷應對包括結構框架、支架、遊戲機軌道、車輪組件、轉軸、杆、揮動臂、車廂外框及配件、鋼纜、結構柱、鎖鏈、螺栓及螺母等進行。接受標準為 ISO 5817 的規定或其他相等的國際應用標準。

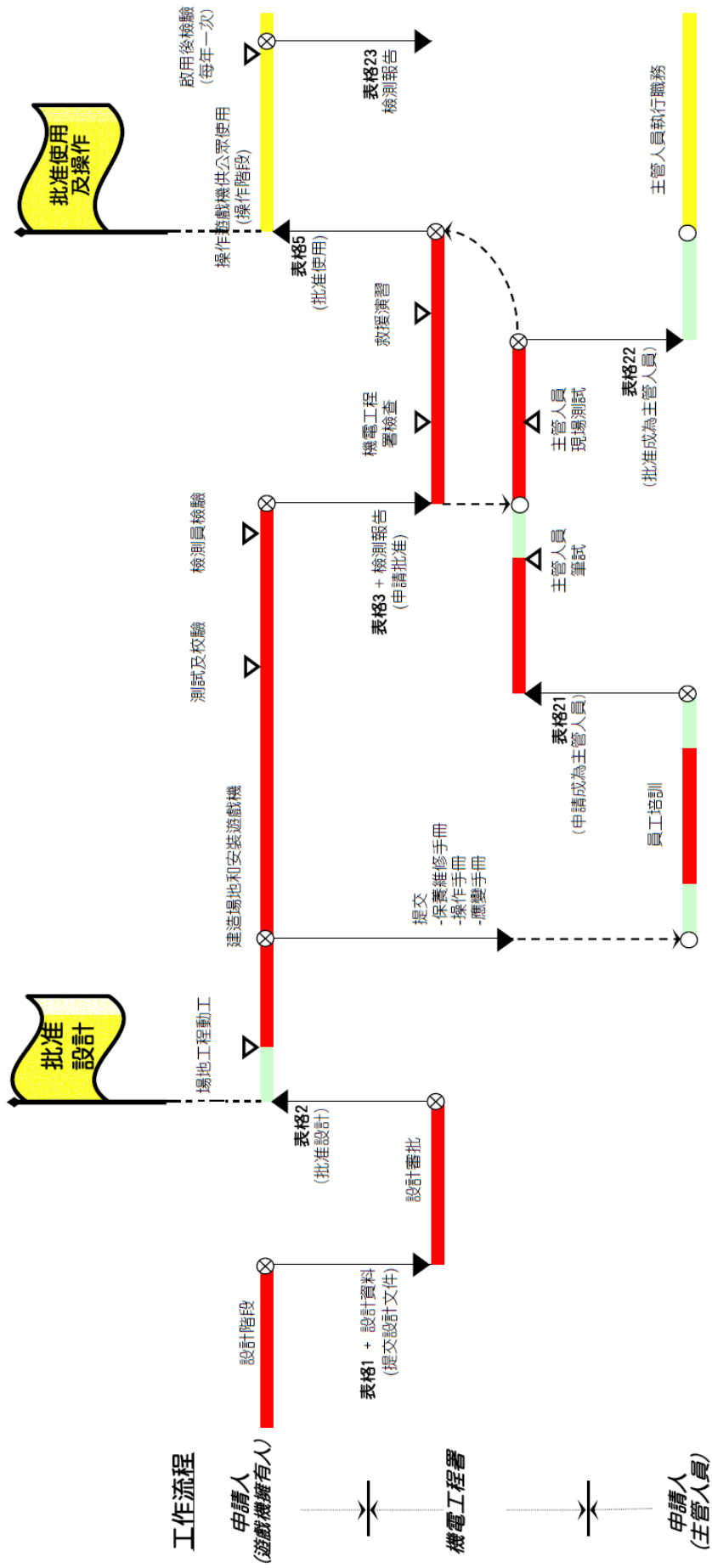
4.6 核證及提供測試記錄

根據該條例，檢測員是受僱於遊戲機擁有人，負責檢驗遊戲機和核證遊戲機完整性和安全運作的人。如果製造商或其他檢查機構採取合理步驟，證實所進行的測試有效，所用程序恰當和所得結果可靠，則他們對遊戲機個別部分或子系統的測試記錄也可以接受。測試記錄應包括：

- (a) 標準產品的類型測試證明書；
- (b) 由獨立測試機構就纜索、壓力容器、安全鉗、緩沖器等發出的有效測試證明書；及
- (c) 對銲接及結構工程進行的無損探傷。

雖然檢測員可按需要參考上述資料，但須小心查核有關測試數據是否準確，並對遊戲機進行詳細檢驗，以確定遊戲機是否適合公眾使用。檢測員進行的任何測試或支持其結論的任何重要資料均應記錄在檢測員報告內。除了有關遊戲機的完整性和安全運作的結論外，檢測員應就更廣泛的安全問題作出報告，並就遊戲機的改善措施提出建議。

發牌程序流程圖



6 參考資料

- (a) 《機動遊戲機(安全)條例》(第 449 章)
- (b) 《機動遊戲機(安全)(操作及維修)規例》(第 449B 章)
- (c) 《鍋爐及壓力容器條例》(第 56 章)
- (d) 《建築物條例》(第 123 章)
- (e) 《電力條例》(第 406 章)
- (f) 《工程師註冊條例》(第 409 章)
- (g) 《氣體(安全)條例》(第 51 章)
- (h) 《電力(線路)規例工作守則》
- (i) 《耐火結構守則》
- (j) 《最低限度之消防裝置及設備守則》
- (k) 《提供火警逃生途徑守則》
- (l) 《鋼結構作業守則》
- (m) 《香港風力效應作業守則》

7 查詢

香港 九龍 啟成街 3 號
機電工程署
一般法例部

電話號碼 : (852) 2808 3867
傳真號碼 : (852) 2577 4901
電郵 : rides@emsd.gov.hk
網址 : www.emsd.gov.hk

一般法例  機電工程署

香港九龍啟成街 3 號

電話：(852) 1823

網址：www.emsd.gov.hk

電郵：info@emsd.gov.hk