
機動遊戲機實務守則

機動遊戲機

實務守則

香港特別行政區政府
機電工程署
2003年版

目錄

| | | 頁數 |
|------|---------------|-----|
| 前言 | | iii |
| 1 | 總論 | |
| 1.1 | 適用範圍 | 1 |
| 1.2 | 定義 | 1 |
| 1.3 | 程序及提交文件 | 1 |
| 2 | 設計規定 | |
| 2.1 | 風險評估 | 5 |
| 2.2 | 設計荷載 | 6 |
| 2.3 | 應力分析及相關問題 | 7 |
| 2.4 | 穩定性 | 7 |
| 2.5 | 安全帶及閉鎖緊裝置 | 8 |
| 2.6 | 制動系統 | 9 |
| 2.7 | 升降系統 | 10 |
| 3 | 物料、裝置和設施的一般規格 | |
| 3.1 | 吊籃 | 11 |
| 3.2 | 纜索、鏈環和滑輪 | 12 |
| 3.3 | 液壓系統 | 12 |
| 3.4 | 氣動系統 | 12 |
| 3.5 | 電氣裝置規定 | 13 |
| 3.6 | 控制系統 | 14 |
| 3.7 | 避雷設施 | 15 |
| 3.8 | 蒸汽和氣體推進設備 | 15 |
| 3.9 | 防火 | 15 |
| 3.10 | 推進系統和相關的保護機制 | 15 |
| 3.11 | 車身 | 16 |
| 3.12 | 安全距離和範圍 | 16 |
| 3.13 | 入口閘 | 17 |
| 3.14 | 維修通道 | 17 |
| 3.15 | 欄杆及柵欄 | 18 |
| 3.16 | 疏導乘客設施 | 18 |
| 3.17 | 焊接 | 18 |
| 4 | 與測試和檢查有關的事宜 | |
| 4.1 | 滿載運行測試 | 19 |
| 4.2 | 偏載運行測試 | 19 |
| 4.3 | 測試電力裝置 | 19 |
| 4.4 | 測試液壓及氣動系統 | 20 |

| | |
|--|----|
| 4.5 無損探傷 | 21 |
| 4.6 核證及提供測試記錄 | 21 |
| 圖 1 (根據《機動遊戲機(安全)條例》(第 449 章)進行的典型發牌程序流程圖) | 22 |
| 參考資料 | 23 |
| 查詢 | 23 |

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、安裝和測試。

就機動遊戲機的設計及操作而言，本實務守則旨在提供一合理標準，並列出機動遊戲機在設計及操作方面的一般規定，以保障公眾安全。遊戲機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，或在事先獲得署長批准的情況下，有關設計符合適當的國際標準、規格及指引，例如 HSE 175、DIN 4112、ASTM F-24 和 AS 3533。

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，供有關人員遵行。現時共有 10 個單元的技術指引：

| | |
|-------|-----------|
| 單元 1 | 笨豬跳(彈性繩索) |
| 單元 2 | 遊樂式高卡車 |
| 單元 3 | 投幣式機動遊戲機 |
| 單元 4 | 繫繩氣球 |
| 單元 5 | 水上機動遊戲機 |
| 單元 6 | 摩天輪 |
| 單元 7 | 旋轉木馬 |
| 單元 8 | 過山車 |
| 單元 9 | 火車 |
| 單元 10 | 充氣構造物 |

請注意，隨著科技的進步及經驗的累積，上述技術指引可能需予更新，我們會不時檢討上述文件，如有需要，亦會就其他特別項目增訂新的單元。有關人士可與機電工程署一般法例部聯絡，以索取上述指引的最新版本。

1 總論

1.1 適用範圍

本實務守則載列機動遊戲機在設計、建造、安裝和測試方面的安全規定，並在香港操作，供公眾人士使用。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

《機動遊戲機(安全)(操作及維修)規例》所界定的法定人士。

註冊專業工程師

即《工程師註冊條例》(第 409 章)所指有資格在本港從事某工程工作的註冊專業工程師。

安全系數

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。

安全關鍵部件或系統

這種部件或系統如出現故障，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。

1.3 程序及提交文件

本節旨在就《機動遊戲機(安全)條例》(第 449 章)(下稱「該條例」)說明現時對機動遊戲機安全的規管方式，並為機動遊戲機擁有人或其代理／主辦人或有意操作機動遊戲機或舉辦遊樂場活動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。

就說明該條例的目的而言，任何以動力推動、設計給公眾人士乘坐而且主要是作娛樂用途的裝置均受該條例規管，並以機電工程署作為規管當局。

不過，本守則只概述該條例範圍內的事項，並非詳盡無遺。有關遊戲機運作或遊樂場活動的其他事宜(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)，若屬本港其他現有條例的規管範圍，遊戲機擁有人或其代理／主辦者應向有關當局查詢，以便符合有關法例規定。

1.3.1 機動遊戲機的發牌程序

圖 1 為機動遊戲機發牌程序的流程圖。該流程圖顯示由提交設計至操作的整個過程和各主要階段。簡言之，發牌過程可分為三個階段：

(a) 第 1 階段： 設計審批

在進行任何安裝工程前，遊戲機擁有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。擁有人須向署長提交設計文件，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

機申請表格 1 一併提交的資料清單，這些均為設計文件應包括的事項：

(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) 建造和操作說明

- 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、最大加速度和減速度數據
- 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，並載有檢查詳情
- 信號及通訊設備
- 制動及停機方法
- 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

(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，特別是遊戲機移動路徑的安全範圍
- 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
- 遊戲機的機械組裝圖，包括遊戲機的軌道、升降及轉動系統的機械結構、軸承及支架、車輛、攬取器、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、機動展品或佈景物、氣動及液壓系統、閉路電視、廣播系統
- 完整的遊戲機控制設計圖和線路圖，包括界面、闖入感應、超載感應裝置、警報器和其他安全保護系統的詳細資料，以及感應器和現場控制設備的規格。

(4) 設計計算

- 機動遊戲機的設計計算和應力分析包括所用物料的特性、設計強度和安全系數。
- 所有安全關鍵機械部件(包括安全裝置、限速器、驅動機及其制動器、吊索等)的設計和計算
- 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。
- 安全關鍵部件的整體風險評估及其他設計工具，例如故障樹分析、故障模式和效果分析。

(5) 其他

- 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。
- 在不同情況下由操作員在合理時間內疏散乘客的可行救援計劃，包括在場地內或附近提供的救援設備／設施的詳情以及動員工作人員進行救援的計劃。
- 品質保證證明書(如適用)
- 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
- 安裝和拆卸的方法及程序
- 防火措施
- 保險承保單和保障範圍

如遊戲機高度超過 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，以確保遊戲機能在設計操作條件下安全負載所有靜態和動態荷載。

如為高聳或特別的室內遊戲機，在某緊急情況下需要消防處協助救援，則擁有人須就救援設施(包括緊急車輛入口)與消防處磋商。

(b) 第 2 階段：批准使用及操作

在把裝妥的遊戲機開放給公眾使用前，遊戲機擁有人須進行以下事項，務使署長感到滿意。

(1) 提供操作、保養維修及應變手冊

必須擬備手冊，詳述操作員的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

所有建造／安裝程序均須符合設計文件及／或製造商的建議。因此，遊戲機擁有人須安排由檢測員核證遊戲機(尤其是複雜或高速運動的遊戲機)在建造、測試及校驗階段的所有重要程序，並就遊戲機的完整性作出報告。就某些不能再次進行的工作(例如在完全裝妥遊戲機後，便無法檢驗某些安全關鍵部件)而言，上述預檢必須進行。在任何情況下，均須由檢測員決定在建造階段如何檢查及監察遊戲機。

在完成所有建造／安裝、測試及校驗工作後，檢測員須詳細檢驗遊戲機，並擬備報告，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程序、個別機械、電力、液壓和氣動組合表現。
- 除測試所有安全關鍵部件、遊戲機的穩定性及安全範圍外，亦須進行本守則第 4 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。

如部分檢驗工作(例如對機械結構的無損探傷)乃由遊戲機擁有人委任的檢測員以外的認可機構進行，則附載於檢測員報告內的其他機構的檢驗結果須由檢測員審核及批簽，以確保有關程序恰當和檢驗結果正確。

(3) 機電工程署檢查遊戲機

機電工程署的督察可能會根據擁有人提交的設計文件所述的安裝程序，在遊戲機的建造階段不時到現場視察。另外，機電工程署的督察會在所有裝置、測試和校驗工作完成後，對遊戲機進行最後檢查。

(4) 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。在操作階段，主管人員須負責遊戲機的管理及操作之安全。因此，有關方面會評估(包括筆試和現場測驗)申請人是否擁有豐富的工程知識，以及對設計文件和在 1.3.1(b)(1)段提及的三本手冊所載有關建造、操作和保養維修遊戲機詳情是否有深入了解。

(5) 救援演習

在安裝、測試和校驗工作完成後，操作人員亦須進行救援演習，以便向機電工程署的督察證明他們有妥善的救援安排。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救援，則須安排與消防處一起進行演習。

(c) 第 3 階段：遊戲機啟用後每年須進行的檢驗

建造遊戲機前的「設計審批」及遊戲機裝妥後的「批准使用及操作」均為「一次過」的程序。遊戲機擁有人如沒有對遊戲機作出重大改動(包括更改安全關鍵部件)，便無須申請續牌或重新提交申請。在任何情況下，遊戲機擁有人均須確保遊戲機安全，並須聘請檢測員每年詳細檢驗遊戲機一次。

1.3.2 有關嘉年華會臨時遊戲機的附加規定

基本上，上述發牌規定適用於有固定結構的遊戲機或可移動式遊戲機(容易安裝和拆卸的流動式遊戲機)。把一部已拆卸的可移動式遊戲機重新安裝時，須進行相同的申請「批准使用」程序，方可在新地點操作遊戲機，供公眾使用。同樣，先前獲委任和批准負責監察遊戲機操作和維修的主管人員，應以書面確認他會在新的地點或嘉年華會為其擔任主管人員的職務。如果在申請「批准使用及操作」時指明的運作時間少於 12 個月，則可豁免檢測員每年進行檢驗的規定。不過，遊戲機擁有人仍須依照維修手冊的規定確保遊戲機安全，即使遊戲機已拆卸或長時間停用。流動遊戲機如在香港及其他國家交替運作，每次在香港安裝遊戲機時，均須實施下述的海外預檢計劃，作為一項初步監察措施。

如遊戲機擁有人或活動舉辦者有意引入在其他國家已運作一段時間的流動遊戲機，則在把遊戲機付運香港前，應由該國一家獨立的檢查機構(不一定是檢測員)進行預檢，以核實遊戲機的結構是否完整、各機械及電氣安全事宜和例行維修是否足夠，以支持其申請「批准使用及操作」遊戲機。不過，這類外國可移動式遊戲機在完成有關工程要求後，亦須符合一貫規定，例如須取得設計批准及由檢測員檢驗遊戲機。

如為大型嘉年華會，遊戲機擁有人或活動舉辦者還須遵守以下規定：

- (a) 須向機電工程署及有關政府部門提交整體佈局圖，顯示各個可移動式遊戲機及其他設施的位置、人群控制措施，以及通向各個機動遊戲機的緊急車輛入口。
- (b) 在開始安裝遊戲機前，應由一名結構科別的註冊專業工程師檢討場地地面的實際狀況是否適合承托這些機動遊戲機、安裝這些遊戲機的錨定規定，以及底座、設計泥土壓力和防滑設施是否足夠。
- (c) 應把整體臨時供電和接地系統的設計提交署長審批。

1.3.3 重大改裝

重大改裝是指對安全關鍵部件進行改裝或作出系統更改，這些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)、機械運動之安全範圍、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、抑制及保護乘客的系統。

遊戲機擁有人未經署長批准，不得對遊戲機進行重大改裝。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。

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 千克的機動遊戲機。

與其他機動遊戲機比較，小童機動遊戲機的規管方式較簡單，並無強制規定擁有人須遵守上述有關設計審批和主管人員的規定。簡言之，小童機動遊戲機的發牌程序和規管方式如下：

(a) 「批准使用及操作」

在遊戲機開始運作前，須由獨立法定人士檢驗遊戲機，該名人士可以是該條例所規定的合資格人士或檢測員。跟其他機動遊戲機一樣，檢測員或合資格人士須撰寫報告，證明小童機動遊戲機適合公眾使用。

(b) 每六個月檢驗一次

跟其他機動遊戲機的規定相同，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

在設計機動遊戲機時，須遵照以下步驟：

(a) 確定使用遊戲機可能存在的危險，須特別考慮的因素包括高度、速度和加速度；

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。

(b) 評估與上述危險可產生的後果及其風險；及

(c) 制定及實施適當措施，以消除或盡量減低上述風險。

應依照 EN 1050 和 prEN 954-1 進行風險分析；否則應妥善記錄風險評估的方法及程序。

就安全關鍵組件的設計而言，如某單一故障或雙點故障可引致有人受傷，而當中的故障又涉及敏感的設備或不能探測的故障，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。
- (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。在計算時，每名成人和兒童乘客的重量分別不應少於 75 千克和 25 千克。

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

因動力產生的負重應包括遊戲機在載滿或部份載滿乘客的情況下運動對遊戲機結構或部件所施加的負重。一般而言，以下動力均會產生負重：

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

應對遊戲機的運動(包括錨定和底座)進行全面的分析。應就系統的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不平衡荷載的影響，尤其應核實在該荷載下緊急制動的效果。

至於物料疲勞方面，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，應按《香港風力準則》的規定，由一名(結構科別的)註冊專業工程師就遊戲機在停用狀態下不會翻倒的結構穩定性進行設計檢查。至於遊戲機在使用狀態下的設計檢查，應採用 72 千米/小時的設計風速。

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) 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永久振動
- (g) 水的靜態應力(如水壓及重量)或水浪衝擊
- (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《鋼材的結構使用實務守則》或署長接受的其他國際標準。

在計算某部件在設計上可承受的關鍵荷載時，設計者應考慮以下因素。

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、高度和加速度。
- (b) 風險評估的結果以及可能發生的意外性質。
- (c) 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。
- (d) 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) 如設計者要已清楚定明有關檢查要求，須把有關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，應由設計者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) 設計者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) 如設計者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，而在兩次維修之間應進行測試。
- (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。

2.3.4 撓曲

除非是故意設計某種運動以產生某種效果，在最高荷載的情況下應盡量減少撓曲，以防止遊戲機過度搖盪和出現可能影響遊戲機安全的不必要的振動或移動。原則上，根據《鋼材的結構使用之實務守則》，簡單支撐橫樑的撓曲不得超過支點距/360，而懸臂性的橫樑及支柱的撓曲則不應超過懸臂長度/180。

2.4 穩定性

下文及上文(第 2.2.4 段)列出有關穩定性的規定，以防止遊戲機無故翻側和橫向滑動。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

在考慮所有設計荷載(第 2.2 段)後,操作條件下的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,不平衡荷載、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),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。
- (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 安全帶及鎖緊裝置

2.5.1 應用

如可能出現以下情況,應為乘客提供安全帶或足夠的保護裝置:

- (a) 遊戲機的運動可能把乘客拋出遊戲機外(詳情見第 2.5.6 段);
- (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(詳情見第 2.5.7 段);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(詳情見第 2.5.8 段)。

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及／或保護作用。另一方面,這些設施對於保護乘客亦可能有負面作用。設計者應進行全面檢討,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釋放裝置的安全帶。

2.5.2 總論

安全帶應能確保乘客安全及令乘客舒適。應設計可容易的安全帶。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。

安全帶應易於使用,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 安全帶的位置

安全帶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鉗蝶的螺母或使用其他可把螺母栓牢的方法。應避免使用螺釘把安全帶繫牢。

如果安全帶是遊戲機入口門、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,作為後備設施。

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安全帶與遊戲機的控制裝置聯鎖：

- (a) 應使用明確方法把安全帶鎖在乘搭位置上，釋放裝置不應讓乘客接觸到。應在操作人員能到達的位置設置手控式釋放引動器，以便他們在緊急情況下進行救援。
- (b) 在正常操作情況下，可通過自動方法或由上落車地點的操作人員直接引動的方法打開安全帶。只有在遊戲機於下車地點停定時才可啟動自動釋放裝置。
- (c) 如可行的話，應在每個安全帶上設置檢驗裝置，並與控制系統聯鎖，以防止遊戲機在安全帶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，則應用明確方法把安全帶鎖牢在乘搭位置，而釋放裝置可讓乘客接觸到。

2.5.6 設計較簡單的安全帶

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 不設安全帶

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

安全帶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，防止乘客無意釋放安全帶。彈簧失去彈力不應引致閉鎖或壓欄釋放。

2.5.10 乘客在遊戲機座位上的移動

如遊戲機設有單座位，且沒有腳墊，則座位的形狀須能防止乘客從安全橫桿、皮帶或鏈狀安全帶下滑動；否則須設置胯部夾帶或鏈條等裝置。

2.5.11 防止頭部劇烈擺動

如果遊戲機會產生劇烈的兩側擺動，以致乘客的頭部有異常的擺動，則安全帶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 安全帶的強度

如果遊戲機的操作位置會令乘客身體倒轉，並且用安全帶承托乘客的體重，則安全帶應特別設計，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幾種系統的組合：

- (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，或直接在車輛上運作。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油壓式緩解制動系統，其原理為把油導向再生或限制的狀態，以減低油壓，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。

如為垂直型遊戲機，則制動系統應具有自動保險裝置，一旦停電或失去聯繫或失控(例如喉管、電線破裂)，便會引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。

如果突然制動可能會產生異常運動或碰撞而令乘客受傷或損害結構完整／穩定性，設計者應小心選擇制動系統和控制系統，尤其是緊急停機裝置。

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 3.16 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) 在最惡劣的加速或減速條件下其安全系數不少於 6，以防止斷裂；
- (b) 在完全拉伸時須防止彎曲變形；及
- (c) 在其升高壓力埠處須設置限制裝置。

2.7.3 氣動系統

升降系統使用的氣動筒式積如果可以朝兩個方向作用或在兩個方向運送荷載，則須符合以下規定：

- (a) 符合 ISO 4413 和《鍋爐及壓力容器條例》(第 56 章)的規定；
- (b) 能承受在最惡劣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；
- (d) 在其壓力埠處設有快速反應限流氣閥；
- (e) 如不能安裝正面荷載限制裝置，則氣動筒式積須由獨立自動系統支持，這個系統可能會因超速的情況下啟動，惟最好能連續作用，除非需予抑制的運動在進行中。

2.7.4 纜索系統

如果乘客是由吊起的吊架升高，而有關吊架乃由路軌引導並懸吊於纜索上，則有關纜索系統須符合下列一般規定。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) 最低安全規定

- (1) 原則上，須使用最少四條懸索。只有在下列例外情況下，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 2.5 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) 只有當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)時，才可使用彈弓均等。
 - (3) 只有當橫樑均等器的運動限於在失去一條懸索時，荷載會轉移至其他纜索，而其餘纜索的不平衡荷載不超逾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
- (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) 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，以確保吊架在所有操作位置上均保持平衡。
 - (6) 如果任何纜索在滾筒上鬆弛或交疊一起，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開關，分別用於正常和緊急停機控制。
- (e) 牽引驅動機須符合以下規定：
- (1) 在任何方向支撐荷載和使荷載加速而不發生滑動；及
 - (2) 設置超越行程限制器和控制裝置，除非尾部拉力(例如對重裝置到達底部)直接減少可確保驅動器在超越行程區域內出現滑動。在此情況下，只要超越行程限制器乃通過獨立觸點或繼電器作用，超越行程限制器可能為操作限制器提供支援。
- (f) 設有纜索的升降機械須符合以下規定：
- (1) 須設有一套系統，以便在任何纜索斷裂時，發出訊號和直接停止有關運動；
 - (2) 倘若除了升降機械的控制或制動系統外，沒有其他方法可以控制超速，則須安裝防墮裝置。每當下降速度超過正常全速的 140%時，便須啟動防墮裝置。防墮裝置須具有自動保險設計。任何故障(包括量度速度變換器、信號處理器、控制電路元件或線路的故障)須能啟動防墮裝置，並停止有關運動；
 - (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；
 - (4) 除非有其他方法確保當升降系統故障時，把遊戲機的自由下墮的加速度和速度控制在安全界限內，否則須設置安全鉗；及
 - (5) 須於著陸地台設置緩沖裝置，以便在發生故障時使車輛安全減速。

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。車輛、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 2.5 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 BS302 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。最低安全系數，即纜索最小斷裂負荷與最大纜索張力的比率，最少須為 10。但如有需要，可考慮採用更高的安全系數（至最高 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 的油路圖及下列與系統設計及操作有關的資料：

- (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。
- (f) 液體類別和黏度等級的選擇。

3.3.2 安裝及安全特質

須能從安全的工作位置安全地通向每一個需定期保養維修及調校的油壓系統部件。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。

3.4 氣動系統

與機動遊戲機相關的氣動系統須符合 ISO 4413。如系統內有壓力容器，則須在壓力容器的註冊、維修和檢驗方面符合《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內，須附上第 3.3.1 段所述的線路圖及有關設計資料。

3.4.1 安裝及安全特質

須能從安全的工作位置安全地通向氣動系統每一個需定期保養維修及調校的部件。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。
- (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(線路)規例工作守則》、《電力條例》(第 406 章)、IEC364 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

如果機動遊戲機的供電屬低電壓(50 至 1000 伏特(交流電)或 120 至 1500 伏特(直流電))，應使用過流漏電斷路器，其功率須適合接駁荷載的電流消耗量。有關裝置可為：

- (a) 符合 IEC 947-3 並且已通過類型測試的隔離開關掣；或
- (b) 已通過 IEC 755 類型測試的電流式漏電斷路器(RCD)；或
- (c) 符合 IEC 947-2 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)。

3.5.3 超低壓

如為超低壓電路(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。裸導體不應用於超低壓電路。

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) 如果電源來自永久和固定的配電系統，而該系統與電力公司的電網接通，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 364 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) 如果電源是來自附設於機動遊戲機上的發電機，有關發電組須符合 ISO 8528-6 有關等電位接駁設施，以及主繞組與外殼之間接駁(無須設置星點與發電組之間的可卸除連繫)的規定。
- (c) 如果是在場地內發電，而發電機(須符合 ISO 8528)的位置遠離機動遊戲機，則發電機的星點與發電機外殼須與接地電極固定接駁。遊戲機和發電機外殼須依照 IEC364 的規定，與一個合適的大型接地導電體接駁，使電源猶如主供電電源。

3.5.5 掛牆式掣板

掣板須為 BS EN 60439-1 所界定的已進行部分類型測試的組件(PTTA)，並且依照 BS EN 60439-1 (IEC 439-1)第二類型規格建造。掣板外殼的保護度須為 IP 44，作室內用途並符合 BS EN 60529。

3.5.6 獨立馬達控制電掣板

- (a) 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。
- (b) 多格類型的電掣板須符合已依照 BS EN 60439-1 由認可測試機構核證的現有電掣板類型。
- (c) 一般而言，電掣板須依照 BS EN 60439-1 的第 3b 類型規格建造，其保護度須為 IP31，作室內用途並符合 BS EN 60529。
- (d) 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。如遊戲機因安全理由而需豁免這項法例規定，遊戲機擁有人須向屋宇署和消防處提出豁免申請。

3.5.9 2.5米以下的供電點

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) 通過 IEC 755 類型測試的電流式漏電斷路器；或
- (b) 符合 IEC 947-3 並已通過類型測試的隔離開關；或
- (c) 由隔離變壓器的非接地備用裝置產生的超低壓系統。

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 1000 毫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) 吊式控擊棒、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 2.1 米處，供電電壓不得超過 120 伏特(直流電)。

3.5.13 水上遊戲機的電力裝置

構成水上機動遊戲機一部分的水池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和相關的控制設備的設計須考慮下列因素：

- (a) 應小心選擇控制台和遙遠信號板的位置，以免受到乘客或途人的干擾。控制台的主要操作員應能毫無阻隔地看到乘客上落遊戲機的情況。
- (b) 主操作員須能在控制點的監察板直接控制或監察有關上落遊戲機、聯鎖和緊急事故的功能。

- (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) 如果機動遊戲機的某些部分較遙遠，或者在主控制站內主操作員看不清遊戲機某些部分，則應設置觀察和與乘客通訊的方法，例如閉路電視、對講機系統或廣播系統；如認為這些設備不可行，則應進行風險評估。
- (e) 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輛的實際運動。
- (f) 任何緊急停止行動應能使遊戲機以安全的方式停下來。急停系統的運作不應單靠電子設備，啓動後必須經人手重新設定。緊急停止按鈕應容易看到，並安裝在遊戲機操作員能夠即時到達的位置。

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 BS6651 評估被雷擊的風險。在評估可移動式遊戲機或乘客會身處整體結構最高處時，應使用較大的比重因素。如必須安裝避雷設施，所有設計工作須符合 BS6651 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，在壓力容器的註冊、維修和檢驗方面，須符合《鍋爐及壓力容器條例》(第 56 章)。
- (b) 機動遊戲機裝置只可使用低壓蒸汽或熱水鍋爐。
- (c) 热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) 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) 热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熱汽球系統，須事先取得民航署署長批准。如須使用丙烷或類似氣體，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 (根據第 123 章此等客艙不屬於屋宇工程)，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。超速感應器和控制裝置須具備自動保險裝置，並可用正規和簡單的方法直接測試，測試方法詳情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(例如離心力使車輛保持倒懸狀態)，則須在驅動器內設置低速感應器，以防止車輛在達到正確速度前，到達危險的位置。車輛須能在失去速度時回復到安全的位置。

低速感應器和控制裝置須具備自動保險裝置，並可用正規和簡單的方法直接測試，測試方法詳情應載於操作及維修手冊。

除了用完全關閉並重新開動遊戲機的方法外，低速感應器和控制裝置應不能重新設定。當推進器失效時，應發出警告信號。

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，則應安裝緊急電力系統，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栓、螺栓、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架組成，每輛車架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經過的任何固定或活動的物件、結構或特別效果，均須遠離乘客可觸摸的範圍。除了這個原則外，下文列出有關安全範圍的特別規定及座位的主要尺寸，以作指引。如要採用其他有關安全距離的設計標準，須事先取得署長的批准。

3.12.1 密封式車輛

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 9 毫米 $<$ 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，則按照第 3.12.2 及 3.12.3 段處理。

3.12.2 開放式車輛內受抑制的乘客

如果乘客並非在全密封式客艙內，而是有效地被抑制於座位上，則須遵守以下有關座位尺寸和安全距離的規定。

- (a) 上方的安全空間，即由座位表面向上延伸 1500 毫米，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 $H_{back} = 400$ 毫米；
 - (2) 若 $15^\circ \leq \theta < 30^\circ$ ，所需最低 $H_{back} = 550$ 毫米；
 - (3) 若 $30^\circ \leq \theta < 45^\circ$ ，所需最低 $H_{back} = 700$ 毫米；
 - (4) 若 $45^\circ \leq \theta < 90^\circ$ ，所需最低 $H_{back} = 800$ 毫米；
 - (5) 若 $90^\circ \leq \theta$ ，所需最低 $H_{back} = 900$ 毫米；
- (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。

| <u>座位邊緣的高度 H_{ss}</u> | <u>$R_{lateral}$</u> |
|--|---------------------------------|
| 低座位邊緣 : 200 毫米 $\leq H_{ss} < 400$ 毫米 | 1000 毫米 |
| 標準座位邊緣 : 400 毫米 $\leq H_{ss} < 600$ 毫米 | 750 毫米 |
| 高座位邊緣 : 600 毫米 $\leq H_{ss}$ | 450 毫米 |

- (e) 車輛的速度如超過 3 米/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 開放式車輛內不受抑制的乘客

對於乘客並非完全被抑制於座位上的開放式車輛，須保持下列安全距離。

- (a) 垂直安全空間乃由地板向上延伸 2100 毫米，這空間不得為車輛以外的任何物件阻擋。
- (b) 側面安全空間乃由車輛的最外框向外延伸 750 毫米，這空間不得為車輛以外的任何物件阻擋。

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，任何車輛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。除非遊戲機的入口有操作人員看管並設有欄閘、橫樁、鎖鏈或類似物件，否則乘客應只可從在遊戲機內開啟的閘口進入正在運作的機動遊戲機。

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、檢查或維修的固定平台、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 欄杆及柵欄

應設置欄杆、扶手、擋板、臨時柵欄或其他適當控制設施，以便

- (a) 工作人員能安全進行維修工作；
- (b) 把工作人員和乘客限制於遊戲機範圍以內的安全區域；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 1000 毫米與 1150 毫米之間，中間須設有橫杆。如可能有物件墮下，以致傷害在低處人士的危險，則須從地板延伸 200 毫米高的底部圍板。

在活動機械部件的地方應安裝安全護罩。

3.16 疏導乘客設施

應透過以下方法提供適當設施(下稱「輔助疏散設施」)，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：

- (a) 把遊戲機送往上／落車地點或乘客可以安全下車的其他地點的設施；
- (b) 由遊戲機各部分均可容易到達的固定走道、樓梯、平台或升降口，這些設施應有適當的標誌；或
- (c) 上述兩者的組合。

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。上述輔助疏散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，輔助疏散設施須在緊急疏散情況下，足夠供一名普通人在操作人員或消防員的協助下使用。

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，應向設計者／製造商或檢測員查詢。

除非製造商／設計者指明可使用其他同等標準，例如 DIN 或 AWS，否則所有焊接工作須合符以下規定。

- (a) 鋼製結構上的所有受負荷焊接須依照 BS 5135 進行，並至少達到品質類別 B。只有在考慮焊接對部件在物料特性上的影響後，才可進行 BS 5135 沒有說明的焊鋼工作，例如用於特定情況(如栓、軸、軌道)的防蝕或硬化鋼。
- (b) 焊接程序須依照 BS 4870 獲得批准，焊工則須依照 BS 4871 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。
- (d) 受到動態應力(即金屬疲勞)的焊接須達到 BS 5135 的品質類別 A。

4. 與測試和檢查有關的事宜

除了類型測試及對主要部件和工廠內裝嵌的組件進行詳細品質保證檢查外，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、機電和安全設備。應視乎情況在現場進行以下測試及核證。

- (a) 就設計繪圖和本守則指明的正確建造／安裝方式進行整體目視檢查。
- (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) 進行滿載測試。
- (d) 測試控制及限速裝置的性能。
- (e) 檢查制動器及確保遊戲機安全運作的其他設施的表現。
- (f) 測試氣動及液壓系統。
- (g) 進行電力測試。
- (h) 對焊接及結構工程進行無損探傷。
- (i) 觀察及量度遊戲機在正常荷載及操作手冊內所容許各種可預見的偏載情況下的表現。
- (j) 視乎需要量度速度、加速度和應力，以檢查設計計算是否真確。
- (k) 測試安全關鍵系統在正常運作和可預見故障及緊急狀態下的性能和表現。

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，並在遊戲機的車輛內放置相等的額定荷載。如情況許可，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

如果機動遊戲機的設計可以容納某程度的偏載，設計者須註明偏載下的適當測試，以確定遊戲機的強度及穩定性是否符合原來的設計。測試偏載的所有細節須妥善記錄。如果上述容許的不平衡是設計原意，應在操作及維修手冊內清楚註明不平衡操作的限度。

但是如果設計者沒有提供細節，或操作及維修手冊內並無列出細節，檢測員或合資格的工程師應評估遊戲機，並定出偏載的適當限度，然後在此限度條件下進行實際偏載運行測試，以核實偏載的限度。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 364 和《電力(線路)規例工作守則》的規定檢查及測試電力工程，尤其須視情況依序進行下列電力測試。

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 絶緣電阻

應量度電力裝置的絕緣電阻。如使用 1000 伏特的絕緣測試器，絕緣電阻的值不得少於下列數值。

- | | |
|------------------|---------|
| (a) 對地的絕緣電阻 | 1 兆歐姆 |
| (b) 兩極或相位之間的絕緣電阻 | 1 兆歐姆 |
| (c) 設備的絕緣電阻 | 0.5 兆歐姆 |

4.3.4 核實極性

應進行極性測試，以核實下列事項：

- (a) 每一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，如在中性導線接地的電路中，須將其外部或螺絲觸點連接至該中性導線；及
- (c) 佈線工程良好，並且接駁正確。

4.3.5 接地故障環路阻抗

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。

4.3.6 電流式漏電斷路器

須測試每個電流式漏電斷路器的運作是否妥當和令人滿意。測試時須把不大於 50 伏特均方根的交流電壓通過中性及接地終端。

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

須檢查及留意以下有關典型液壓及氣動系統的基本項目。

- (a) 筒式積的狀況。
- (b) 水平感應掣。
- (c) 管道、接頭、螺栓及固定件；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。
- (e) 氣壓釋放活栓和防虹吸閥。
- (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。
- (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金屬本身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部分的結構或性能，從而影響遊戲機的整體完整性。裂痕可以是銲接或鑄件中的雜質，或不同結構特性所引致的機械強度損耗，從而令部件在運作中失靈。無損探傷的主要特徵是，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。進行無損探傷的技工須熟悉與所用方法有關的標準。該名技工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。須依照 ISO 9712、PCN (Personnel Certification in NDT)、ASNT (American Society of NDT)或其他國際認可核證計劃核證技工的資格。

進行無損探傷的檢測員或技工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，檢測員或技工須熟悉製造方法、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。不過，如製造商對無損探傷並無明確建議，擁有人須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)決定的一段年期內，使用超音波或磁粒檢查所有關鍵銲接點。無損探傷應對包括結構支架、遊戲機軌道、車輪組件、杆和轉軸、揮動臂、車輛外框及配件、鋼纜、結構柱、鎖鏈、螺栓及螺母等進行。除非另行註明或使用碳鋼以外的物料，否則接受標準應依照 BS 5135 的規定。

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。
- (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。

工作流程

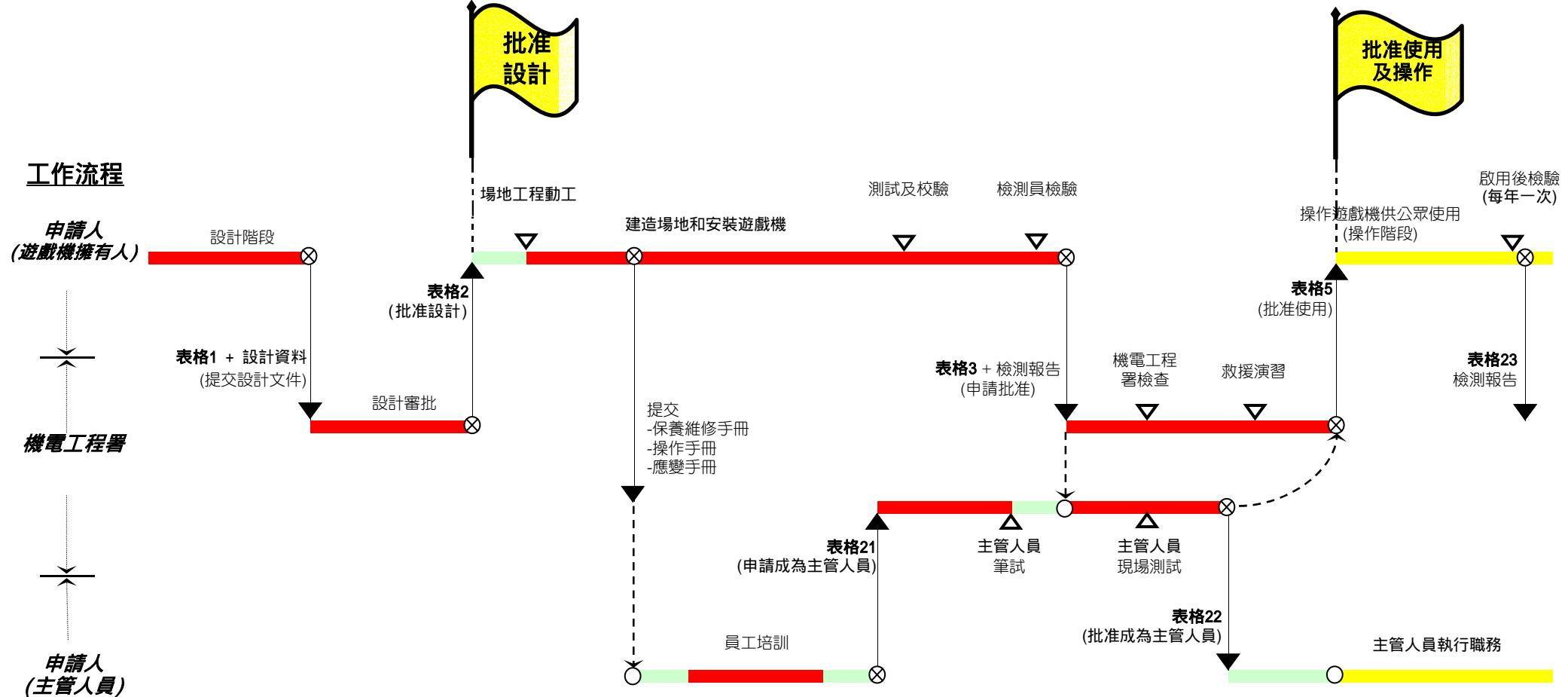


圖1：根據《機動遊戲機(安全)條例》(第449章)進行的典型發牌程序流程圖

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》
- (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》，1996 年
- (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) 《鋼材的結構用途作業守則》
- (m) 《香港風力準則》

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

網址 : www.emsd.gov.hk