

INDUSTRY STANDARD

TARS/AMRA-201:2023(zh-TW)

Edition: 1
2024-06-26

移動機器人—一般要求及試驗方法

**Mobile Robots - General Requirements and
Test Methods**

(P.1 ~ P.8 preview with watermark)



© AMRA 2024

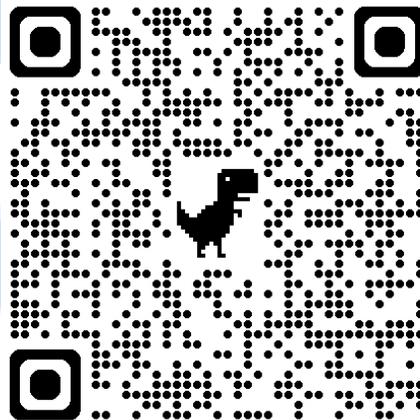
NOTICE

This document is copyright protected.
© AMRA Autonomous Mobile Robot Alliance 2024

All rights reserved. Inquiries and comments relative to the contents of this document should be addressed to AMRA. Without prior written permission, no part of this document may be reproduced or utilized in any form, including posting on the internet or an intranet. AMRA retains the copyright on the material. By downloading this file, the individual agrees not to charge for or resell the resulting material.

For more information, contact:
Autonomous Mobile Robot Alliance (AMRA)
contact@amr-alliance.org
<https://www.amr-alliance.org/>

For standard improvement, submit comments:
<https://forms.gle/yWQivqC1S9gbhXHFA>



簡 介

移動機器人在多種領域中扮演著搬運貨物或產品之角色，例：智慧工廠、倉庫及餐廳。AGV及AMR是此等應用中最受歡迎之移動機器人產品。為形塑更佳之生態系統，自主移動機器人聯盟(AMRA)專注於移動機器人產品相關的關鍵主題制定產業標準。AMRA-201為移動機器人產品之一般要求及試驗方法提供指引，其目的之一是凝聚製造商與使用者間之共識。製造商可將本標準作為產品規格之基準，使用者可依相同的條件評估移動機器人產品。

為進一步推廣移動機器人的標準化，AMRA與台灣智慧自動化與機器人協會(TAIROA)，推動共同發行移動機器人之中文標準。本標準由AMRA第一工作小組(WG1)之專家對AMRA-201:2023(en)-Ed2進行中文化，在通過下列審核程序後共同發行：

- TAIROA: 經標準委員會決議共同發行AMRA-201中文版標準，並將訊息公告至官網(諮詢時間為2024年06月18日至2024年06月24日)，確認未有會員表示意見。
- AMRA: 經技術委員會審查，並於2024年06月21日獲得理事會核准。

下表所列之參與者(按筆畫數排列)對本版本標準有卓著貢獻。對於先前中文版本做出貢獻的參與者，可參閱 AMRA-201:2021(zh-TW)。

理事會 Board

核准日期:2024-06-21

工業技術研究院 [主席] 中光電智能物流 友上科技	友達光電 台達電子 德凱宜特	精密機械研究發展中心 華碩電腦
---------------------------------	----------------------	--------------------

技術委員會 Technical Committee

審查完成日期:2024-05-31

工業技術研究院 [主席] 中光電智能物流 友達光電	台達電子 矽品精密	德凱宜特 精密機械研究發展中心
---------------------------------	--------------	--------------------

第一工作小組之專家 Working Group #1 Experts

擬定AMRA-201:2023(zh-TW)草案

陳偉民 陳雙源 許智超	周俊宏 鄭鴻禹 蔡金波	張敬湧 張堯凱	張彥中 張嘉芳 [主席]
-------------------	-------------------	------------	-----------------

目 錄

1.適用範圍	9
2.引用標準	9
3.用語及定義	10
3.1 自主移動機器人 (autonomous mobile robot, AMR)	10
3.2 自動導引車 (automated guided vehicle, AGV)	10
3.3 碰撞前停止 (collision stop, CS)	10
3.4 障礙迴避 (obstacle avoidance, OA)	10
3.5 承載負載 (carried load)	10
3.6 拖曳負載 (drag load)	10
3.7 貨叉負載 (fork load)	10
3.8 機械臂負載 (manipulator load)	10
3.9 機械臂範圍 (manipulator reach)	11
3.10 運行 (transit)	11
3.11 姿態準確度 (pose accuracy)	11
3.12 對接重現性 (docking repeatability)	11
3.13 重現性 (repeatability)	11
3.14 絕對誤差 (absolute error)	11
3.15 導航速率 (navigation speed)	11
3.16 碰撞前停止最大速率 (collision stop maximum speed)	11
3.17 障礙迴避平均速率 (obstacle avoidance average speed)	11
3.18 坡度 (slope)	11
3.19 最大爬坡能力 (maximum slope climbing ability)	12
3.20 空機殼 (empty enclosure)	12
3.21 充電工作空間 (working footprint of charging)	12
3.22 障礙物偵測能力等級 (obstacle detection capability level)	12
3.23 碰撞前停止能力等級 (collision stop capability level)	12
3.24 障礙物迴避能力等級 (obstacle avoidance capability level)	12
3.25 對接時間 (docking time)	12
3.26 對接距離 (docking distance)	12
4. 規格標示項目	13
5. 一般要求	14
5.1 環境條件	14
5.1.1 周遭溫度	14
5.1.2 周遭濕度	14
5.1.3 照度	14
5.1.4 充電工作空間	14
5.2 重量及尺寸	14
5.3 行動方法(Locomotion method)	15

5.3.1 輪型驅動配置(wheeled drive configuration)	15
5.4 緊急停止	15
5.5 控制器類型	15
5.6 外部通訊介面	15
5.7 電力供應	16
5.7.1 電池	16
5.7.2 充電介面	16
5.8 額定負載	16
5.9 機械臂範圍 [僅適用於具機械臂之移動機器人]	17
5.10 額定速率	17
5.11 最大爬坡能力	17
5.12 導航	17
5.12.1 導航速率	17
5.12.2 姿態準確度	18
5.12.3 碰撞前停止(CS)及障礙迴避(OA)	18
5.12.4 對接性能	18
5.13 長期運作穩定性	18
5.14 懸浮微粒	18
5.15 振動	18
5.16 防塵防水等級 (IP代碼)	19
5.17 轉向能力	19
5.18 抗地震性能	19
6. 試驗方法	20
6.1 環境條件	20
6.2 場景	20
6.3 電池	25
6.3.1 電池運行時間試驗	25
6.3.2 電池充電時間試驗	26
6.4 額定負載試驗	27
6.5 機械臂範圍試驗	28
6.6 額定速率試驗	28
6.7 最大爬坡能力試驗	29
6.8 導航	30
6.8.1 導航速率試驗	30
6.8.2 姿態準確度	32
6.8.2.1 對接重現性試驗	32
6.8.2.2 重現性試驗	33
6.8.2.3 絕對誤差試驗	34
6.8.3 碰撞前停止(CS)及障礙迴避(OA)試驗	36
6.8.3.1 障礙物類型	36
6.8.3.2 碰撞前停止試驗 (CS試驗)	37

6.8.3.3 障礙迴避試驗 (OA試驗)	39
6.8.4 對接性能試驗	41
6.9 懸浮微粒試驗	42
6.10 振動試驗	43
6.11 防塵防水等級(IP代碼)試驗	44
6.12 抗地震性能試驗	44
附錄A (參考資訊) 版本之更新	46
附錄B (參考資訊) 建議之姿態量測法	50
中英名詞對照	55



表 目 錄

表1 移動機器人及充電站規格標示項目之要求	13
表2 負載類型	17
表3 場景之彙整	20
表4 電池運行時間試驗彙整表	26
表5 電池充電時間試驗彙整表	26
表6 額定負載試驗彙整表	27
表7 機械臂範圍試驗彙整表	28
表8 額定速率試驗彙整表	29
表9 最大爬坡能力試驗彙整表	30
表10 導航速率試驗彙整表	31
表11 對接重現性試驗彙整表	33
表12 重現性試驗彙整表	34
表13 絕對誤差試驗彙整表	35
表14 障礙物類型	36
表15 障礙物偵測能力等級與不同障礙物類型之組合關係	37
表16 碰撞前停止試驗之單一場景及單一障礙物彙整表	38
表17 碰撞前停止能力等級與不同場景組合試驗之關係	38
表18 障礙物迴避試驗之單一場景及單一障礙物彙整表	40
表19 障礙物迴避能力等級與不同場景組合試驗之關係	40
表20 對接性能試驗彙整表	42
表21 懸浮微粒試驗彙整表	43
表22 振動試驗彙整表	44
表23 抗地震性能試驗彙整表	45

圖目錄

圖B.1 具向下雷射筆之移動機器人	50
圖B.2 有位置標記及平均位置之紀錄紙示例	50
圖B.3 具兩隻向下雷射筆之移動機器人及其方位	51
圖B.4 有方位標記及平均方位之記錄紙示例	51
圖B.5 使用雷射追蹤儀及反射鏡量測位置	52
圖B.6 使用雷射追蹤儀及兩個反射鏡量測方位	52
圖B.7 顯示姿態絕對誤差試驗之坐標變換的範例	53

