

中华人民共和国国家标准

GB/T42830—2023/ISO19649:2017

移动机器人 词汇

Mobilerobots—Vocabulary

(ISO19649:2017, IDT)

2023-08-06发布

2024-03-01实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

目次

前言 I

引言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

 3.1 移动机器人相关的通用术语 1

 3.2 有关运动结构的术语 2

 3.3 轮式机器人相关术语 2

 3.4 腿式机器人相关术语 3

 3.5 运动相关术语 4

 3.6 导航相关术语 6

附录 A(资料性) 示例 8

参考文献 10

索引 11

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件等同采用 ISO 19649:2017《移动机器人 词汇》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

—修改了术语 3.1.1 移动机器人的注，用 GB/T 12643—2013 代替了 ISO 8373:2012，并将 GB/T 12643—2013 列入参考文献；

—修改了术语 3.5.5 移动平台坐标系的注，用 GB/T 16977—2019 代替了 ISO 9787:2013，并将 GB/T 16977—2019 列入参考文献。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国机器人标准化技术委员会(SAC/TC591)归口。

本文件起草单位：北京机械工业自动化研究所有限公司、北京联合大学、苏州协同创新医用机器人研究院、清华大学、北京信息科技大学、中国科学院自动化研究所。

本文件主要起草人：杨书评、邹莹、孙玉宁、潘长勇、黄民、王硕、赵明权、唐聪、刘颖。

引 言

随着移动机器人在工业与非工业应用中的增加,越来越需要定义移动机器人的相关术语。GB/T12643— 2013《机器人与机器人装备 词汇》界定了机器人相关的基本术语,但未完整定义移动机器人的相关术语。本文件以 GB/T12643— 2013为基础,进一步界定了移动平台和移动机器人的术语。

。

移动机器人 词汇

1 范围

本文件界定了在坚硬表面上行进并在工业机器人和服务机器人应用中运行的移动机器人相关的术语。本文件界定了用于描述移动机器人移动性、运动和其他有关导航的术语。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

3.1 移动机器人相关的通用术语

3.1.1

移动机器人 mobilerobot

基于自身控制、可移动的机器人。

注：移动机器人可能是装有或不装操作机的移动平台(3.1.2)。

[来源：GB/T12643—2013,2.13]

3.1.2

移动平台 mobileplatform

能使移动机器人(3.1.1)实现运动(3.1.10)的全部部件的组装件。

注1：移动平台可能包括一个用于支撑负载的底盘。

注2：由于有可能与“机座”一词发生混淆，不使用术语“移动机座”来表述移动平台。

[来源：GB/T12643—2013,3.18]

3.1.3

移动性 mobility

移动平台(3.1.2)在其环境中行进的能力。

注：移动性可能作为一个指标，例如：全向移动机构(3.3.6)通常具有比差速驱动(3.3.7)轮式机构具有更高的移动性。

3.1.4

转向 steering

控制移动平台(3.1.2)的行进方向。

3.1.5

构形 configuration

在任何时刻均能完全确定机器人形状的所有关节的一组位移值。

[来源：GB/T12643—2013,3.5]

3.1.6

校准构形 alignmentconfiguration

参考构形 referenceconfiguration

由制造商定义的移动平台(3.1.2)的特定构形(3.1.5)。

示例 :轮式机器人零转向构形 ,腿式机器人的特定静止构形。

3.1.7

行走面 travelsurface

移动机器人(3.1.1)行走的地面。

[来源 :GB/T12643—2013,7.7]

3.1.8

行走面接触区域 travelsurfacecontactarea

地面接触区域 ground contactarea

一个或多个轮子、履带或腿与行走面(3.1.7)接触的区域。

3.1.9

支撑多边形 supportpolygon

所有行走面接触区域(3.1.8)的凸包。

3.1.10

运动 locomotion

移动平台(3.1.2)的自行行进。

3.1.11

转台 turret

安装在一个移动平台(3.1.2)上的旋转结构 ,为附着在结构上的装置提供独立的方向。

3.2 有关运动结构的术语

3.2.1

悬架 suspension

吸收来自行走面(3.1.7)的冲击或振动的系统或结构。

注 :悬架的目的是能保持移动平台(3.1.2)的稳定性 ,并通过保持接触行驶表面以克服粗糙的行走面。

3.2.2

主动悬架 activesuspension

能够控制其阻尼和/或弹性特性的悬架(3.2.1)。

3.2.3

零力矩点 zero momentpoint; ZMP

位于支撑多边形(3.1.9)上的一个点 ,由行走面(3.1.7)对移动机器人(3.1.1)施加的所有合力 ,对此点的力矩 ,在水平方向上分量为零。

3.3 轮式机器人相关术语

3.3.1

转向轮 steerwheel;steered wheel

控制方向的轮子 ,以改变行进的方向。

3.3.2

驱动轮 drivewheel;driving wheel

推动移动平台(3.1.2)的轮子。

3.3.3

惰轮 idlerwheel

跟随轮 follower

从轮 trailing wheel

不推动移动平台(3.1.2)且不主动转向的轮子。

3.3.4

旋转脚轮 swivelcastor
脚轮 castor

在壳体内包括一个或多个轮子的组件,其围绕垂直轴自由旋转,该垂直轴与轮子旋转轴有水平偏移。

3.3.5

全向轮 omni-directionalwheel

在其外表面附加滚轮的轮子,允许在任何方向上位移,甚至垂直于轮子本身。

示例:全向轮(滚轮的方向与轮轴成 90°),麦克纳姆轮(滚轮的方向与轮轴成 45°)。

注:全向移动机构(3.3.6)通常使用三个或更多全向轮来构造。

3.3.6

全向移动机构 omni-directionalmobilemechanism

能使移动机器人(3.1.1)实现朝任一方向上即时移动的轮式机构。

[来源:GB/T12643—2013,3.19]

3.3.7

差速驱动 differentialdrive

运动控制的机构和方法,其中沿同一轴线之驱动轮(3.3.2)为独立控制,该轮子的速度影响平移并且其差影响旋转。

注:该术语也能适用于履带式机器人。

3.4 腿式机器人相关术语

3.4.1

步态 gait

腿式运动(3.1.10)中,腿的周期运动模式。

3.4.2

步幅长度 stridelength

步幅 stride

腿式机器人一个步态(3.4.1)周期的行进距离。

3.4.3

步行周期 walkingperiod

步态周期 gaitperiod

一个步态(3.4.1)周期的时间。

3.4.4

腿相位 legphase

自参考腿开始摆动起,至某一腿开始摆动状态(3.4.6)的延迟时间,与步行周期(3.4.3)的比率。

3.4.5

支撑状态 supportstate

站姿状态 stancestate

腿接触行走面(3.1.7)的状态。

3.4.6

摆动状态 swingstate

恢复状态 recovery state

转移状态 transferstate

腿不接触行走面(3.1.7)的状态。

3.4.7

占空系数 duty factor

某一腿的支撑状态(3.4.5)持续时间与步行周期(3.4.3)的比率。

3.4.8

步态图 gaitdiagram

腿式运动(3.1.10)时,腿的周期运动对时间的坐标图。

示例:四足动物爬行步态(3.4.1)的步态图如附录 A中图 A.1所示。

3.5 运动相关术语

3.5.1

行走面反作用力 travelsurfacereaction force

地面反作用力 ground reaction force

通过行走面接触区域(3.1.8),由行走面(3.1.7)对移动平台(3.1.2)施加的力。

3.5.2

行走面接触压力 travelsurfacecontactpressure

地面接触压力 ground contactpressure

通过行走面接触区域(3.1.8),由行走面(3.1.7)对移动平台(3.1.2)的轮子、履带或腿施加的压力。

3.5.3

倾覆力矩 overturning moment

移动机器人(3.1.1)从静态稳定姿态(3.6.1)倾覆所需的最小力矩。

注:这个力矩取决于表面条件,例如斜坡。

3.5.4

牵引力 traction

行走面(3.1.7)和移动机器人(3.1.1)的轮子、履带或腿之间能够产生的最大摩擦力。

3.5.5

移动平台坐标系 mobileplatform coordinatesystem

以移动平台(3.1.2)某一组件为基准的坐标系统。

注:GB/T16977—2019中 5.5,指定了一个移动平台坐标系, O_p - X_p - Y_p - Z_p 。移动平台坐标系的原点 O_p 是移动平台的原点, $+X_p$ 轴通常是取移动平台的正方向, $+Z_p$ 轴通常是取移动平台的向上方向,见附录 A中图 A.2。

[来源:GB/T12643—2013,4.7.6,有修改:删除了原注,增加了新注]

3.5.6

转向角 steerangle

转向轮(3.3.1)轴线对于 $+Z_p$ 轴的角位移。

注 1:当轮轴与移动平台(3.1.2)的 Y_p 方向对齐时,其转向角通常为零。

注 2:见移动平台坐标系(3.5.5)。

3.5.7

向前行进 forward travel

移动平台(3.1.2)沿其 $+X_p$ 轴的移动。

注:见移动平台坐标系(3.5.5)。

3.5.8

反向行进 reverse travel

向后行进 backward travel

移动平台(3.1.2)沿其 $-X_p$ 轴的移动。

注：见移动平台坐标系(3.5.5)。

3.5.9

横移 traverse

侧向行进 lateraltravel

移动平台(3.1.2)沿 Y_p 轴的移动。

注：见移动平台坐标系(3.5.5)。

3.5.10

斜向行进 diagonaltravel

移动平台(3.1.2)为向前行进(3.5.7)/反向行进(3.5.8)与横移(3.5.9)合成的移动。

3.5.11

全向行进 omni-directionaltravel

移动平台(3.1.2)在移动方向能通过全向移动机构(3.3.6)瞬时和任意改变的移动。

3.5.12

转弯 turning

导致移动平台坐标系(3.5.5)方向改变的移动平台(3.1.2)的移动。

注 1: 典型的转向伴随着移动平台行进方向的改变。

注 2: 表 A.1提供了旋转、枢转(3.5.13)和自转(3.5.14)的对比。

3.5.13

枢转 pivoting

枢转转弯 pivotturning

带平移的转弯,此时一个轮子、履带或腿的接触点停留在行走面(3.1.7)上的某处,作为转弯(3.5.12)的中心。

注：表 A.1提供了旋转、枢转(3.5.13)和自转(3.5.14)的对比。

3.5.14

自转 spinning

自转转弯 spin turning

原地旋转或围绕移动平台(3.1.2)原点旋转而无平移。

注：表 A.1提供了旋转、枢转(3.5.13)和自转(3.5.14)的对比。

3.5.15

转弯半径 turningradius

移动平台(3.1.2)原点路径的曲率半径。

3.5.16

转向宽度 turningwidth

移动平台(3.1.2)能完成特定类型转弯(3.5.12)的矩形通道的最小宽度。

3.5.17

转弯力(侧偏力) corneringforce

行进时,由离心力对移动机器人(3.1.1)施加的力。

3.5.18

平衡控制 balancecontrol

平衡管理 balancemanagement

维持移动机器人(3.1.1)静态和动态稳定性的过程。

3.6 导航相关术语

3.6.1

位姿 pose

空间位置和姿态的合称。

注 1: 操作机的位姿通常指末端执行器或机械接口的位置和姿态。

注 2: 移动机器人(3.1.1)的位姿可能包括绝对坐标系下的移动平台(3.1.1)和装于其上的任一操作机的位姿组合。

[来源:GB/T12643—2013,4.5]

3.6.2

同步定位与地图构建 simultaneous localization and mapping; SLAM

使用部分构建地图的特征构建和优化环境地图,以识别移动机器人(3.1.1)在其环境中的行进位姿(3.6.1)。

3.6.3

引导 guidance

提供外部信息使移动机器人(3.1.1)能够导航。

3.6.4

路径规划 path planning

为行进规划一组有序的位姿(3.6.1)。

3.6.5

轨迹规划 trajectory planning

以时间为参数的路径规划(3.6.4)。

3.6.6

碰撞 collision

导致动量交换的动态接触。

3.6.7

避障 obstacle avoidance

使用外部状态传感器检测障碍物,并调整轨迹规划(3.6.5),以防止障碍物的干扰,如接近、接触或碰撞(3.6.6)。

3.6.8

避碰 collision avoidance

使用外部状态传感器并作出相应反应,以防止碰撞(3.6.6)。

3.6.9

对接 docking

为执行预定任务,到达和/或连接站、设施或其他移动平台(3.1.2)的过程。

注: 预定任务的示例包括充电、交换数据和转移负载。

3.6.10

惯性导航系统 inertial navigation system; INS

处理来自惯性传感器数据,以计算移动平台(3.1.2)的位姿(3.6.1)和速度的系统。

注: INS通常使用惯性测量单元(IMU)来计算位姿和速度,惯性测量单元(IMU)由陀螺仪和加速度计并附加指南针组成。

3.6.11

航位(迹)推算法 dead reckoning

从已知初始位姿,移动机器人(3.1.1)仅利用内部测量值获取自身位姿(3.6.1)的方法。

[来源 :GB/T12643—2013,7.8]

3.6.12

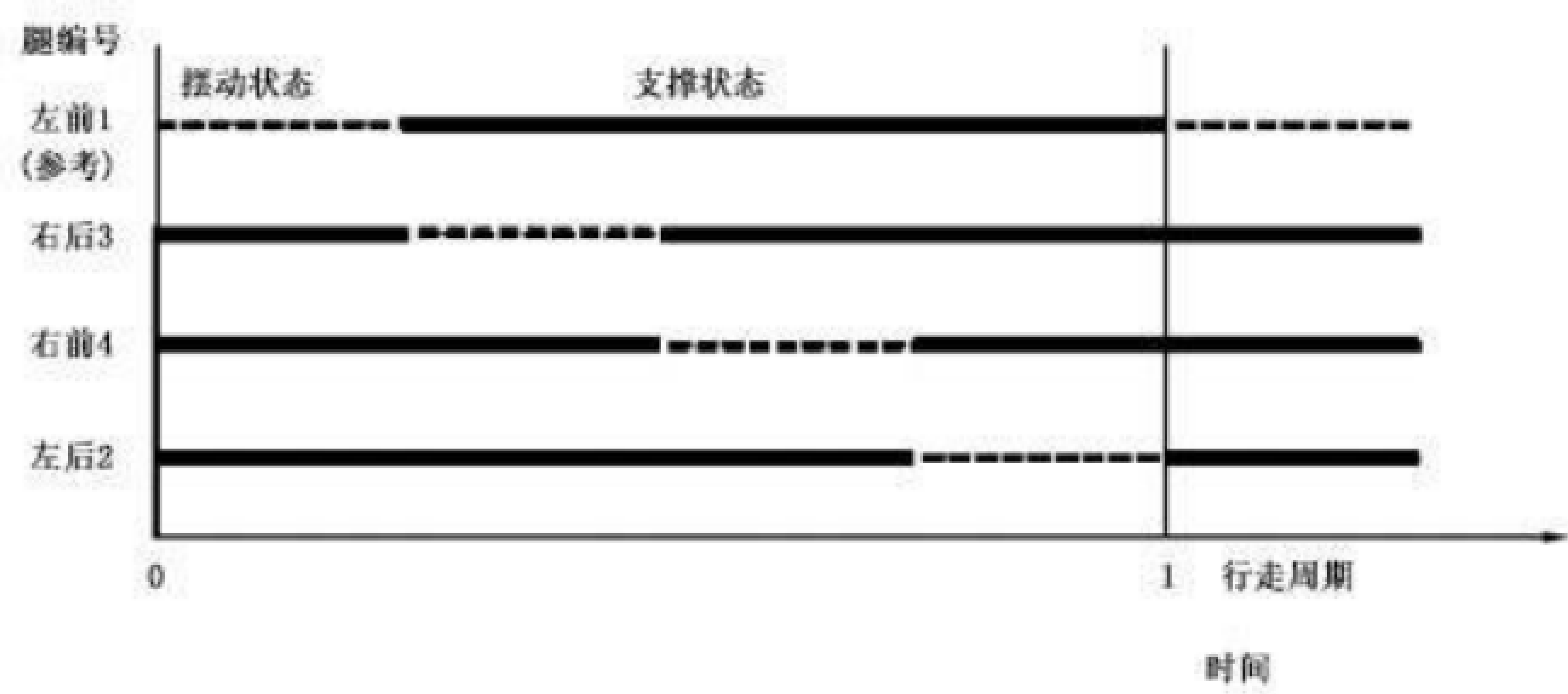
测距法 odometry

利用内部状态传感器的增量式距离数据,来估计位置随时间变化的测量方法。

注:当即使用增量式距离数据,也使用指南针或惯性导航系统(3.6.10)的方向信息时,航位(迹)推算法(3.6.11)是比测距法更合适的术语。

附录 A
(资料性)
示例

四足动物爬行步态的步态图见图 A.1。



所有腿的占空系数为 0.75。
腿 2、腿 3、腿 4的腿相位分别为 0.75、0.25、0.5。

图 A.1 典型爬行步态的步态图

移动平台坐标系统示例见图 A.2。

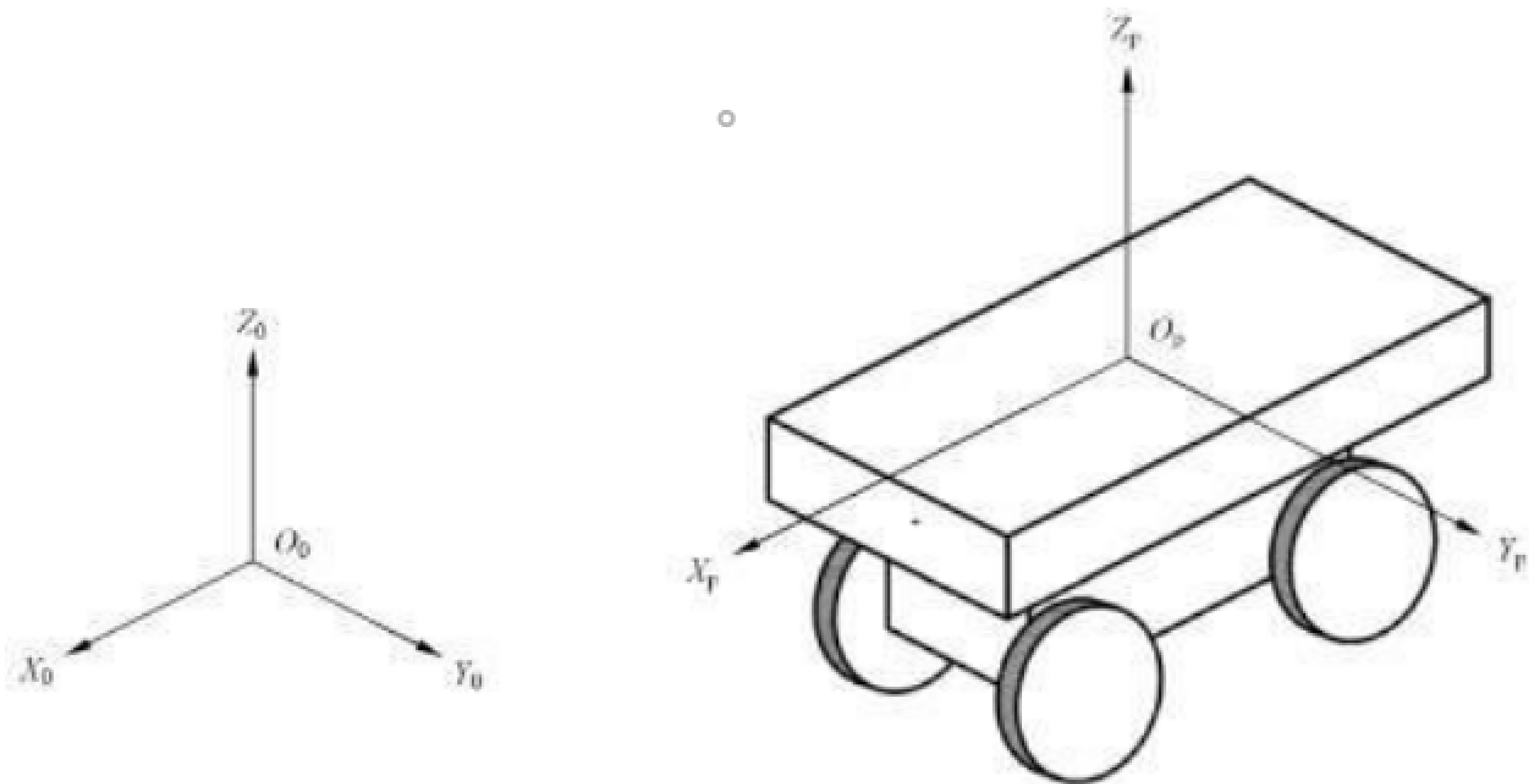
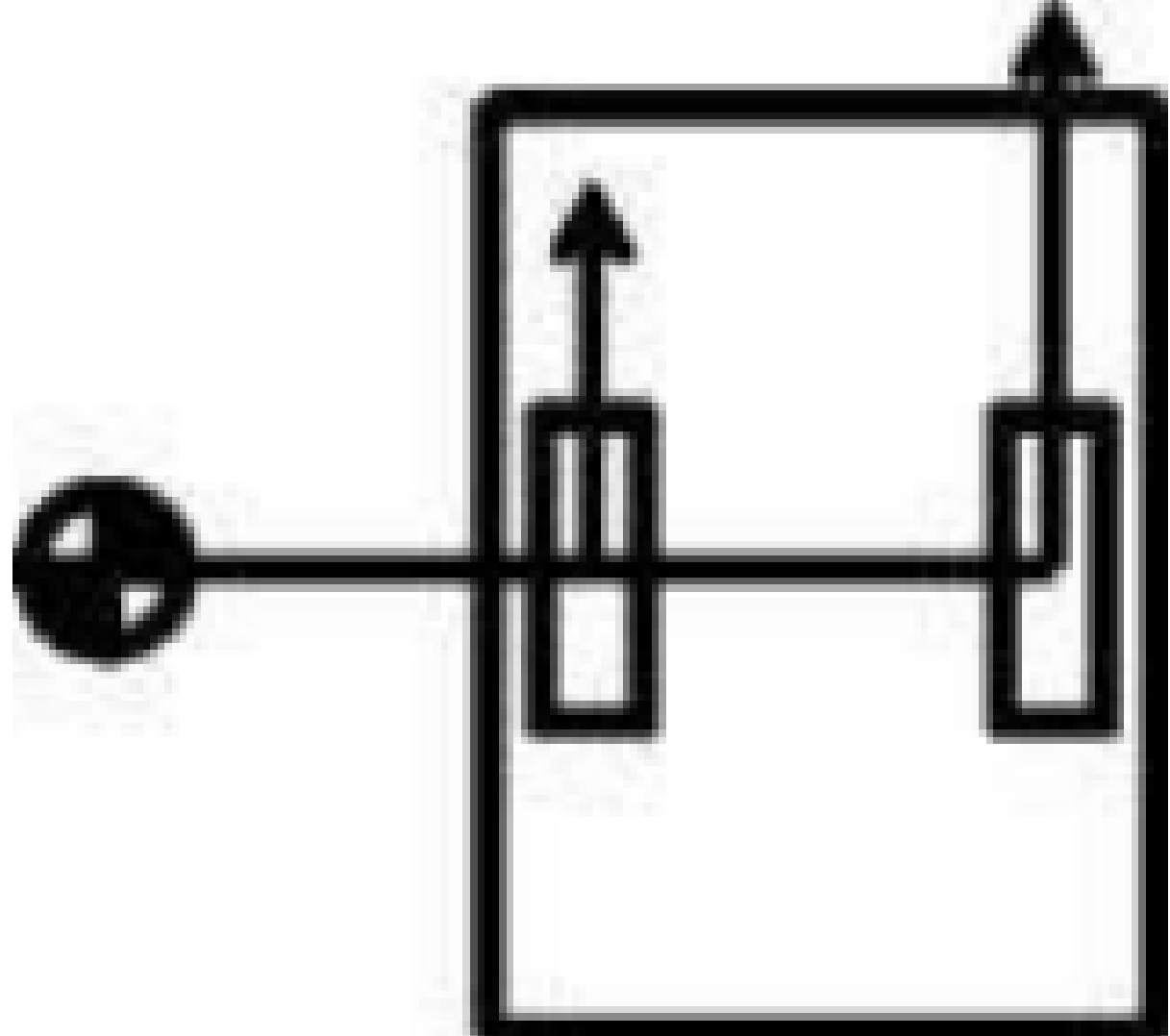
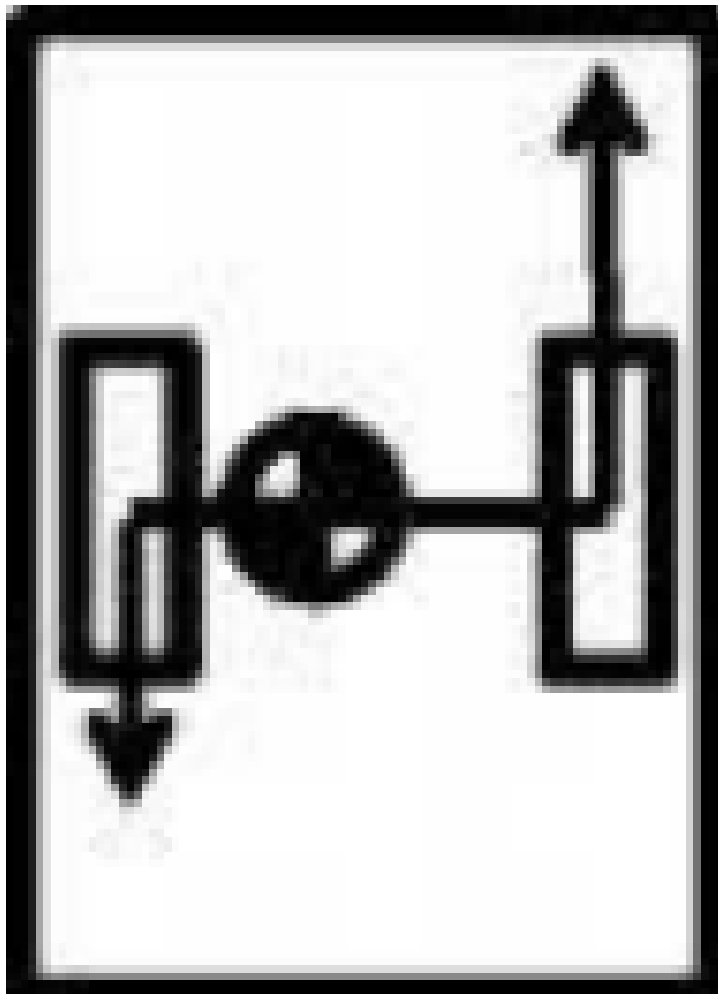
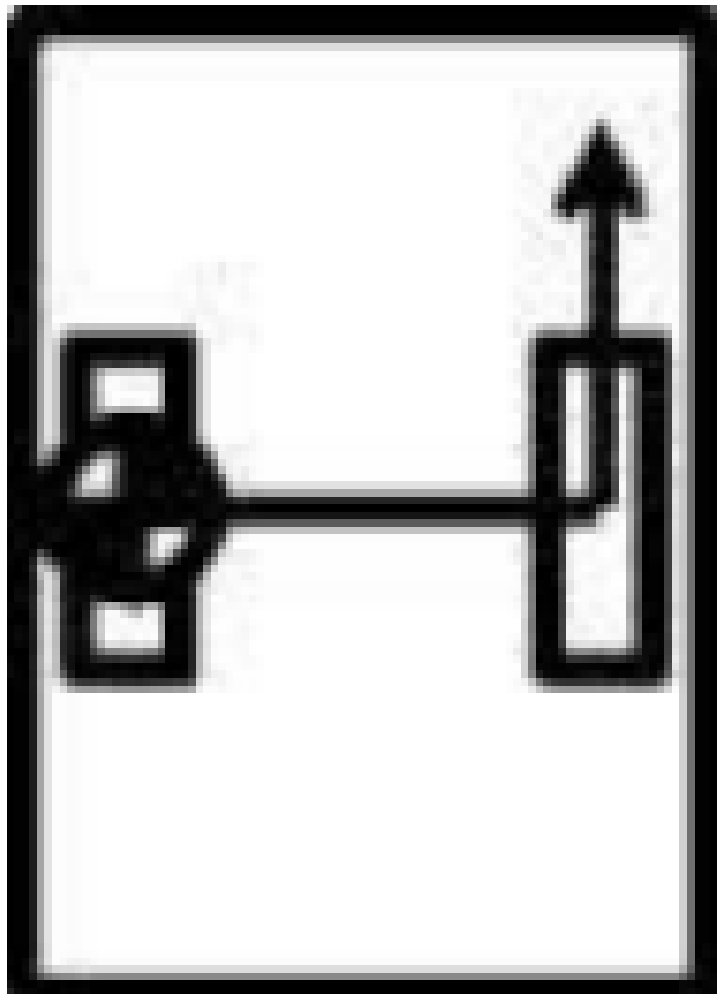
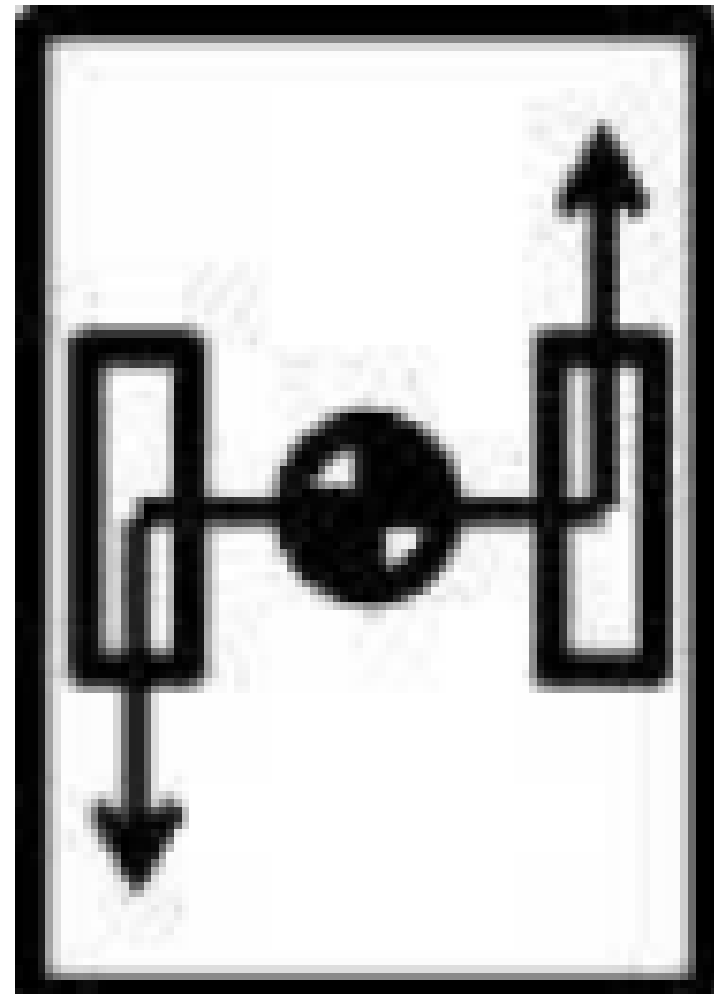
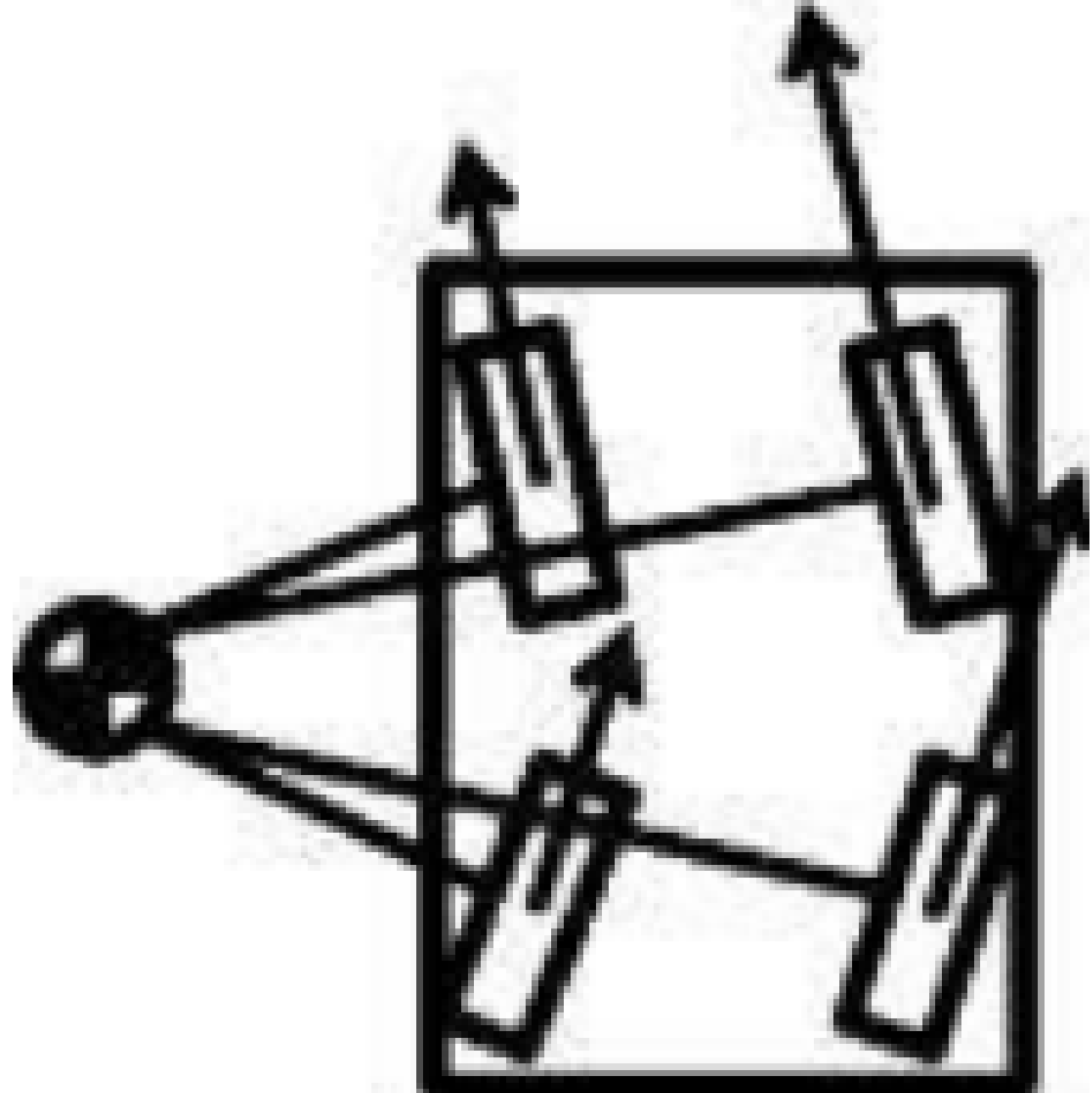
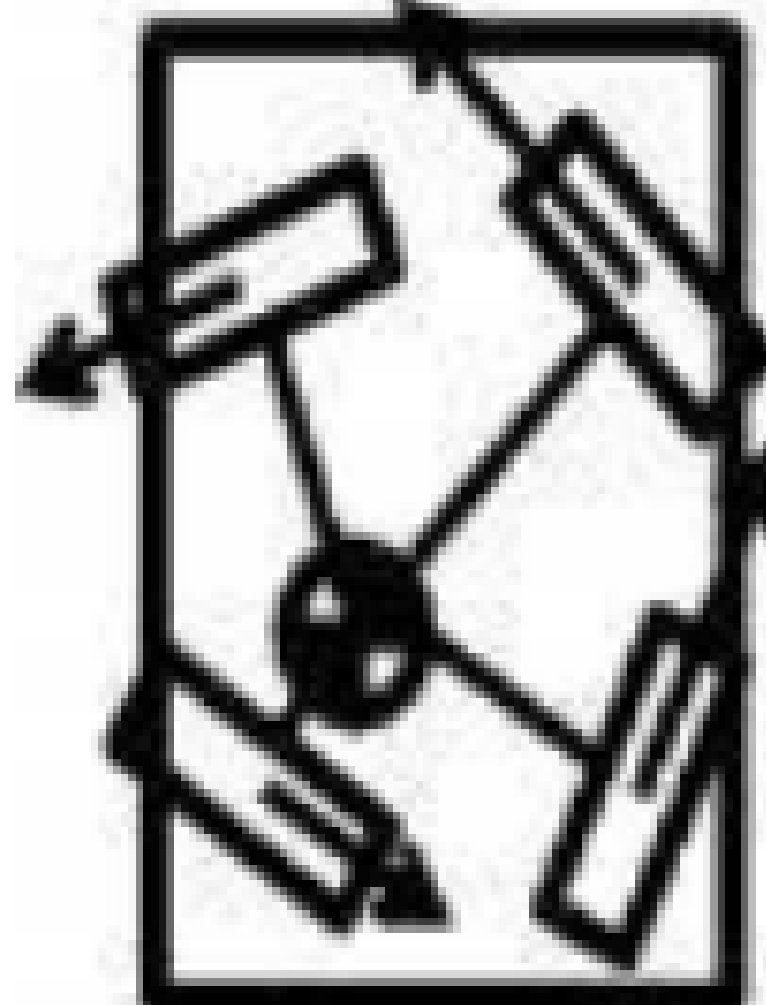
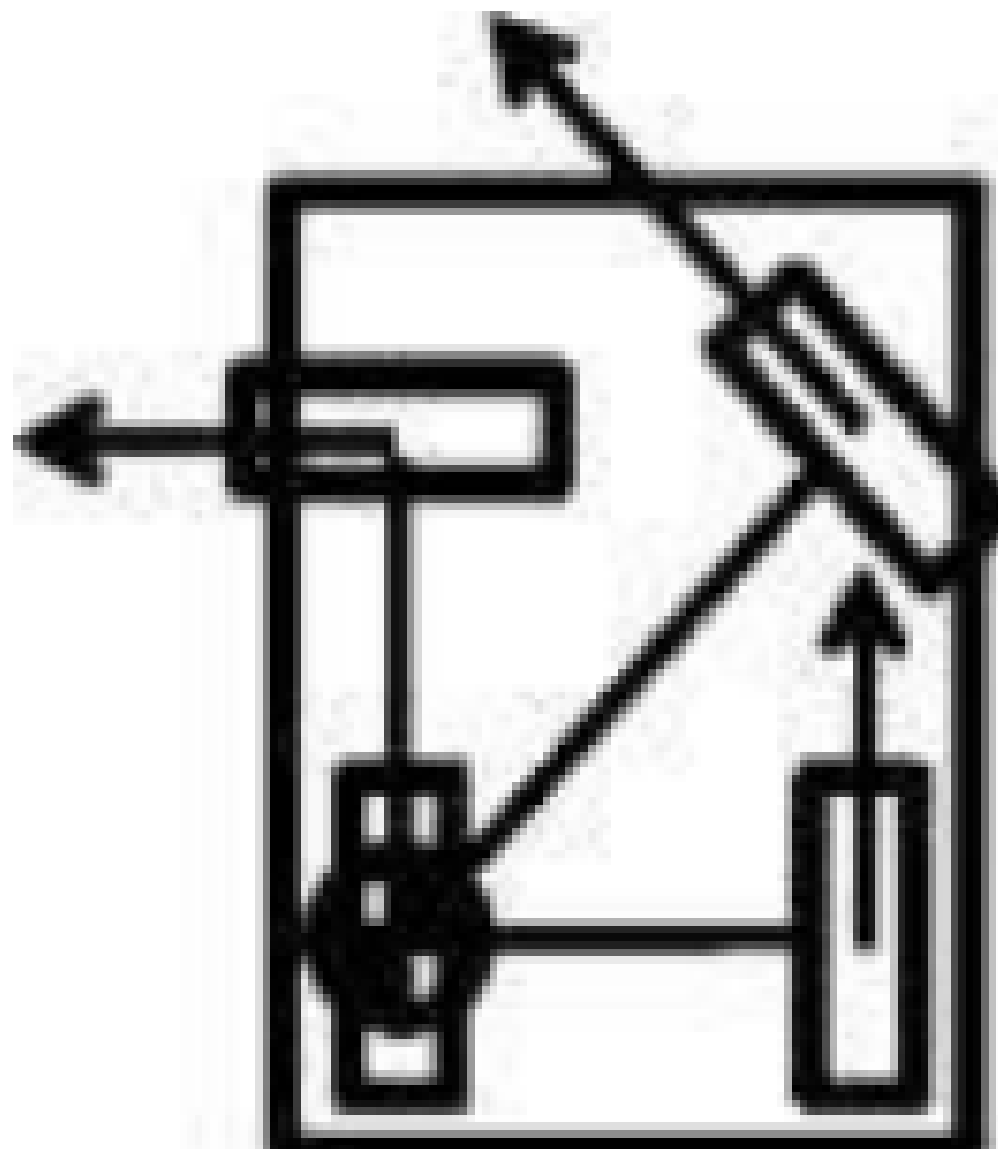
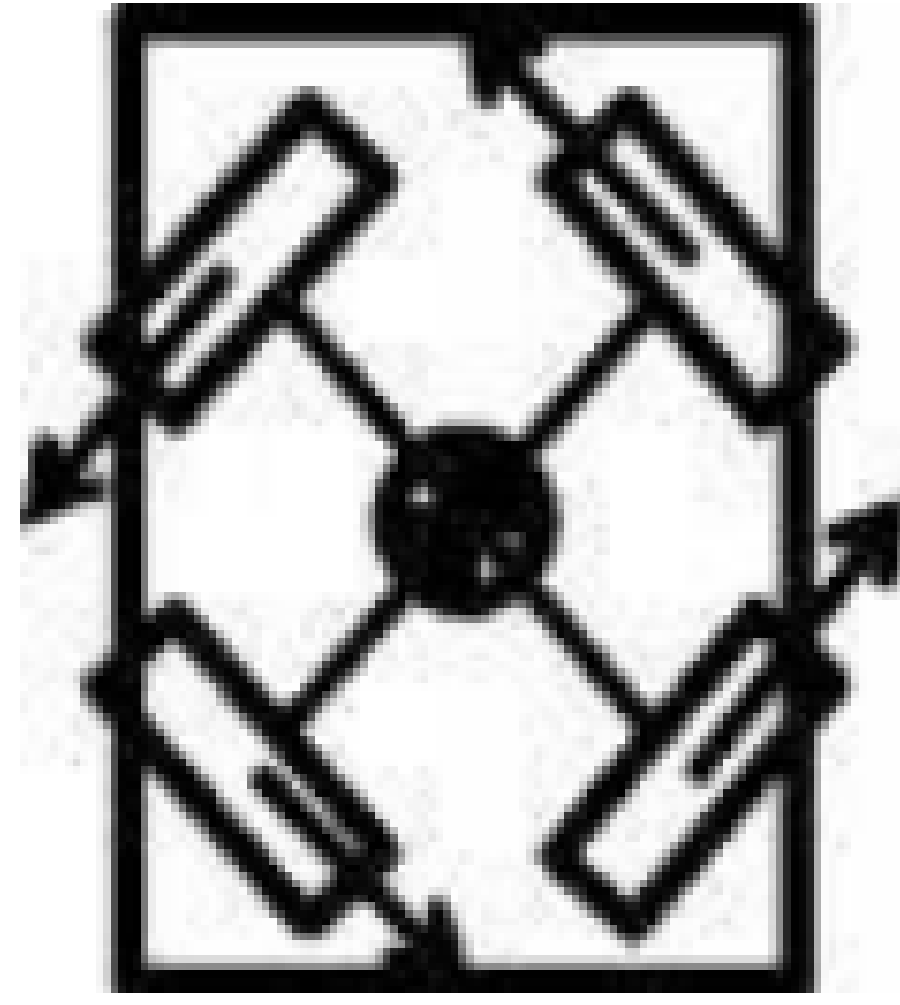


图 A.2 移动平台坐标系统示例

转向、枢转和自转的对比见表 A.1。

表 A.1 转向、枢转和自转的对比

	转向	转向	枢转	自转
差速驱动				
全向驱动				
描述	平移旋转	转向	特殊转向，以表面接触点之一作为旋转中心	无平移旋转

参 考 文 献

- [1] GB/T12643—2013 机器人与机器人装备 词汇
- [2] GB/T16977—2019 机器人与机器人装备 坐标系和运动命名原则
- [3] ISO9283 Manipulating industrialrobots—Performance criteria and related testmethods
- [4] ISO9946 Manipulating industrialrobots—Presentation ofcharacteristics
- [5] ISO13482 Robots and robotic devices—Safety requirements for personalcare robots

。

索引

汉语拼音索引

B	
摆动状态	3.4.6
避碰	3.6.8
避障	3.6.7
步幅	3.4.2
步幅长度	3.4.2
步态	3.4.1
步态图	3.4.8
步行周期	3.4.3
C	
参考构形	3.1.6
测距法	3.6.12
侧向行进	3.5.9
差速驱动	3.3.7
从轮	3.3.3
D	
地面反作用力	3.5.1
地面接触压力	3.5.2
对接	3.6.9
惰轮	3.3.3
F	
反向行进	3.5.8
G	
跟随轮	3.3.3
构形	3.1.5
惯性导航系统	3.6.10
轨迹规划	3.6.5
H	
航位(迹)推算法	3.6.11
横移	3.5.9

恢复状态	3.4.6
J	
脚轮	3.3.4
L	
零力矩点	3.2.3
路径规划	3.6.4
P	
碰撞	3.6.6
平衡管理	3.5.18
平衡控制	3.5.18
Q	
牵引力	3.5.4
倾覆力矩	3.5.3
驱动轮	3.3.2
全向轮	3.3.5
全向行进	3.5.11
全向移动机构	3.3.6
S	
枢转	3.5.13
枢转转弯	3.5.13
T	
同步定位与地图构建	3.6.2
腿相位	3.4.4
W	
位姿	3.6.1
X	
向后行进	3.5.8
向前行进	3.5.7

校准构形	3. 1.6	站姿状态	3.4.5
斜向行进	3.5. 10	支撑多边形	3. 1.9
行走面	3. 1.7	支撑状态	3.4.5
行走面反作用力	3.5. 1	主动悬架	3.2.2
行走面接触区域	3. 1.8	转台	3. 1. 11
行走面接触压力	3.5.2	转弯	3.5. 12
悬架	3.2. 1	转弯半径	3.5. 15
旋转脚轮	3.3.4	转弯力(侧偏力)	3.5. 17
Y		转向	3. 1.4
移动机器人	3. 1. 1	转向角	3.5.6
移动平台	3. 1.2	转向宽度	3.5. 16
移动平台坐标系	3.5.5	转向轮	3.3. 1
移动性	3. 1.3	转移状态	3.4.6
引导	3.6.3	自转	3.5. 14
运动	3. 1. 10	自转转弯	3.5. 14

Z

占空系数	3.4.7
------------	-------

英文对应词索引

A

activesuspension	3.2.2
alignmentconfiguration	3. 1.6

B

backward travel	3.5.8
balancecontrol	3.5. 18
balancemanagement	3.5. 18

C

castor	3.3.4
collision	3.6.6
collision avoidance	3.6.8
configuration	3. 1.5
corneringforce	3.5. 17

D

dead reckoning	3.6. 11
diagonaltravel	3.5. 10
differentialdrive	3.3.7

docking	3.6.9
drivewheel	3.3.2
driving wheel	3.3.2
duty factor	3.4.7

F

follower	3.3.3
forward travel	3.5.7

G

gait	3.4.1
gaitdiagram	3.4.8
gaitperiod	3.4.3
ground contactarea	3.1.8
ground contactpressure	3.5.2
ground reaction force	3.5.1
guidance	3.6.3

I

idlerwheel	3.3.3
inertialnavigation system	3.6.10
INS	3.6.10

L

lateraltravel	3.5.9
legphase	3.4.4
locomotion	3.1.10

M

mobileplatform	3.1.2
mobileplatform coordinatesystem	3.5.5
mobilerobot	3.1.1
mobility	3.1.3

O

obstacleavoidance	3.6.7
odometry	3.6.12
omni-directionalmobilemechanism	3.3.6
omni-directionaltravel	3.5.11
omni-directionalwheel	3.3.5
overturning moment	3.5.3

P

pose	3.6.1
------------	-------

path planning	3.6.4
pivoting	3.5. 13

R

recovery state	3.4.6
referenceconfiguration	3. 1.6
reverse travel	3.5.8

S

simultaneouslocalization and mapping	3.6.2
SLAM	3.6.2
spin turning	3.5. 14
spinning	3.5. 14
stancestate	3.4.5
steerangle	3.5.6
steerwheel	3.3. 1
steered wheel	3.3. 1
steering	3. 1.4
stride	3.4.2
stridelength	3.4.2
supportpolygon	3. 1.9
supportstate	3.4.5
suspension	3.2. 1
swingstate	3.4.6
swivelcastor	3.3.4

° T

traction	3.5.4
trailing wheel	3.3.3
trajectoryplanning	3.6.5
transferstate	3.4.6
travelsurface	3. 1.7
travelsurfacecontactarea	3. 1.8
travelsurfacecontactpressure	3.5.2
travelsurfacereaction force	3.5. 1
traverse	3.5.9
turning	3.5. 12
turning radius	3.5. 15
turning width	3.5. 16
turret	3. 1. 11

W

walkingperiod	3.4.3
---------------------	-------

Z

zero momentpoint	3.2.3
ZMP	3.2.3



www.bzxz.net

免费标准下载网