

深圳市工程建设地方标准

SJG

SJG 151 – 2024

公交车机械式立体停车库建设标准

Construction standards of mechanical stereo garages for buses

2024-01-12 发布

2024-05-01 实施

深圳市住房和建设局
深圳市交通运输局

联合发布

深圳市工程建设地方标准

公交车机械式立体停车库建设标准

Construction standards of mechanical stereo garages for buses

SJG 151 – 2024

2024 深 圳

前 言

根据《深圳市住房和建设局关于发布 2020 年深圳市工程建设标准制订修订计划项目(第一批)的通知》的有关要求,标准编制组经广泛调查研究,总结实践经验,参考有关国内外先进标准,结合深圳市的实际情况,并在广泛征求意见的基础上,编制了本标准。

本标准主要内容有:1.总则;2.术语;3.基本规定;4.规划选址;5.建筑设计;6.结构设计;7.建筑设备;8.内部装修与标识标线设计;9.机械设备技术要求;10.施工、安装与验收;11.运营维护。

本标准由深圳市住房和建设局、深圳市交通运输局联合批准发布,由深圳市交通运输局业务归口并组织深圳市道路交通管理事务中心等编制单位负责技术内容的解释。本标准实施过程中如有意见或建议请寄送深圳市道路交通管理事务中心(地址:深圳市南山区花果路 30 号,邮编:518067),以供今后修订时参考。

本标准主编单位:深圳市道路交通管理事务中心

深圳市建筑设计研究总院有限公司

本标准参编单位:深圳新城市规划建筑设计股份有限公司

深圳大学建筑设计研究院有限公司

中建科工集团智慧停车科技有限公司

上海振华重工(集团)股份有限公司

深圳中集智能停车有限公司

本标准主要起草人员:	贾赞星	唐大为	黄 川	程乐兵	曾小娜
	胡 帅	刘宝军	梁乐贤	欧可继	许 源
	冯叶文	王鸿雁	周正山	傅荣锋	麦伟勋
	张宇楠	周孝波	刘寿凡	尹龙康	张 荣
	建晓辉	张少萍	易 鸣	程 磊	郭 浩
	周茂臣	宋春华	宋益辉	沈 营	徐晶晶
	戴 斌	李 赫	吴佳龙	徐 冬	游丽君
	张 涛	钟 亮	王伟方	王振宇	石 丹
	陈会友	李嘉鸿	李晓光	李咪渊	梅佳林
	潘 强	谭 娟	吴 兵	滕志祥	王宏越
	陆 敏	刘云浪	张毓杰	陈 坤	
本标准主要审查人员:	徐 波	赵群昌	张 莉	魏大俊	王宏伟
	沈 静	蔡晓坚			
本标准主要指导人员:	陶天华	顾 锋	郭秀峰	李炎斌	牛福维
	王 波	魏展雄	晏 风		

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	规划选址	5
4.1	一般规定	5
4.2	选址原则	5
4.3	设施规模	5
4.4	平面布局	5
4.5	交通组织	6
5	建筑设计	7
5.1	一般规定	7
5.2	功能区设计	7
5.3	消防设计	8
5.4	外围护设计	9
6	结构设计	10
6.1	一般规定	10
6.2	地基基础设计	10
6.3	结构设计	10
7	建筑设备	12
7.1	一般规定	12
7.2	给水排水设计	12
7.3	通风防排烟设计	12
7.4	电气设计	13
8	内部装修与标识标线设计	15
8.1	一般规定	15
8.2	转换区装修	15
8.3	停车设备涂装	15
8.4	标识标线设计	15
9	机械设备技术要求	16
9.1	一般规定	16
9.2	适停车辆参数	16
9.3	设备技术要求	16
9.4	安全与防护	18
10	施工、安装与验收	19
10.1	一般规定	19
10.2	施工准备及工程验收要求	19
10.3	设备安装要求	20

10.4	设备检验.....	21
11	运营维护.....	23
11.1	一般规定.....	23
11.2	智能化系统构架.....	23
11.3	数据平台及接口.....	23
11.4	车库常规运营	23
11.5	设备维护与保养.....	24
	本标准用词说明.....	25
	引用标准名录.....	26
	附：条文说明.....	28

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	4
4	Planning Layout	5
4.1	General Requirements	5
4.2	Site Selection Principles	5
4.3	Facility Scale	5
4.4	Planning Layout	5
4.5	Traffic Organization	6
5	Architecture Design	7
5.1	General Requirements	7
5.2	Function Design	7
5.3	Fire Protection Design	8
5.4	Building Envelope Design	9
6	Structure Design	10
6.1	General Requirements	10
6.2	Foundation Design	10
6.3	Structure Design	10
7	Building Equipment	12
7.1	General Requirements	12
7.2	Water Supply and Drainage Design	12
7.3	Ventilation and Smoke Control and Exhaust Design	12
7.4	Electricity Design	13
8	Interior Decoration and Road Traffic Signs and Markings Design	15
8.1	General Requirements	15
8.2	Garage Entrance and Exit Decoration	15
8.3	Parking Equipment Decoration	15
8.4	Road Traffic Signs and Markings Design	15
9	Technical Requirement of Mechanical Equipment	16
9.1	General Requirements	16
9.2	Parameter of Compatible Vehicles	16
9.3	Technical Requirement of Mechanical Equipment	16
9.4	Safety and Protection	18
10	Erection and Acceptance	19
10.1	General Requirement	19
10.2	Requirement of Construction Preparation and Acceptance	19
10.3	Requirement of Equipment Installation	20
10.4	Equipment Inspection	21

11	Operation and maintenance	23
11.1	General Requirement	23
11.2	Intelligent System Architecture	23
11.3	Data Platform and Interface	23
11.4	Daily Operation	23
11.5	Maintenance of Equipment	24
	Explanation of Wording in This Standard	25
	List of Quoted Standards	26
	Addition: Explanation of Provisions	28

1 总 则

1.0.1 为规范深圳市公交车机械式立体停车库的设计、施工、验收及运营维护，满足公交车机械式立体停车库安全可靠、经济实用的要求，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于深圳市新建独立式或附建式的公交车机械式立体停车库的设计、施工安装、质量验收及运营维护。

1.0.3 本标准的机械式停车设备包含垂直升降类、升降横移类、简易升降类、平面移动类、巷道堆垛类公交车机械式停车设备。

1.0.4 公交车机械式立体停车库的设计、施工、验收及运营维护除应符合本标准外，还应符合国家、行业及本省市现行有关技术标准的规定。

2 术 语

2.0.1 公交车机械式立体停车库 fully automatic bus mechanical parking garage

采用机械式停车设备存取、停放由内燃机驱动或新能源驱动的公交车辆的停车库。

2.0.2 独立式 detached garage

单独建造的，具有独立完整的主体结构及设备系统的建造形式。

2.0.3 附建式 garage attached to building

与其他建筑物或构筑物结合建造，并共用或部分共用建筑主体结构的建造形式。

2.0.4 停车设备存容量 parking capacity

一套控制系统内机械式停车设备最大存容汽车的数量。

2.0.5 停车位尺寸 parking space size

在机械式停车设备中，用于最终停放汽车的空间尺寸。

2.0.6 车库出入口 vehicle access

仅供汽车进出机械式停车设备而设置的出入口。

2.0.7 转换区 transfer area

汽车由人员驾驶状态和机械式停车设备控制状态相互转换的区域。

2.0.8 工作区 working area

机械式停车设备运行、存放汽车的区域。

2.0.9 层高 distance between floors

机械式停车设备中停车位层与层之间的高度。

2.0.10 适停公交车尺寸 dimensions of bus suitable for parking

机械式停车设备所能容纳公交车的最大外形尺寸（含车外两侧后视镜）。

2.0.11 适停公交车质量 concessional bus mass

机械式停车设备中准许停放公交车的最大质量，它等于准许停放公交车整车装备质量加50kg物品的质量。

2.0.12 场站出入口 station access

车库所在场站与周边市政道路发生联系，供公交车或其他机动车进出的道路开口。

2.0.13 单车最大进（出）车时间 maximum storage (or retrieval) time of single vehicle

从给出一个进车（或出车）指令开始，将车从出入口停放到该机械式停车设备的最不利位置（或将公交车从最不利的位罝取出至出入口），直至该停车设备能进行下一个进库（或出车）指令为止所需的时间（不包括辅助时间）。

2.0.14 满库时间 filling time

在不间断地连续运行情况下，将一套全空的机械式停车设备全部存满公交车所需要的时间（包括辅助时间）。

2.0.15 清库时间 emptying time

在不间断地连续运行情况下，将一套停满公交车的机械式停车设备中公交车全部取出所需要的时间（包括辅助时间）。

2.0.16 辅助时间 personal user time

驾驶员将公交车开进转换区并准确停车，然后离开所需要的时间，或驾驶员进入转换区

将公交车开出所需要的时间。

2.0.17 配套设施 peripheral equipment

独立于停车设备以外，具有自身功能，服务于机械式停车的设施。

3 基本规定

3.0.1 公交车机械式立体停车库的选址、总平面布置、交通组织、停车设备型式选择应根据公交场站规模需求、城市规划、交通规划综合确定，并应符合《深圳市城市规划标准与准则》的相关规定。

3.0.2 停车库的设计应综合考虑建筑、结构、机械停车设备、机电、装饰、照明等专业的协调，设计、建造、运维宜采用建筑信息化模型技术。

3.0.3 停车库的防火、防腐、防水和降噪等整体性能和品质应满足国家相关标准的规定。

3.0.4 停车库的工程设计应选用技术体系成熟、生产工艺完整、安装方法规范、施工质量保障的建造方法。

3.0.5 停车库应仅用于公交车辆停放和存取，不得擅自改变车库的使用性质和功能，转换区和工作区内不得用于公交车辆检查、维修和清洗等作业。

4 规划选址

4.1 一般规定

- 4.1.1 公交车机械式立体停车库的选址应符合相关法规及规划要求。
- 4.1.2 在机场、气象台、电台和其它无线电讯设施及其通道（含微波通讯）等有净空要求的设施周围新建、改建公交车机械式立体停车库的，必须按有关净空限制要求控制车库高度。
- 4.1.3 在铁路、轨道、公路、市政管道（走廊）等有安全保护区或建筑控制区的基础设施周围新建、改建公交车机械式立体停车库的，必须按照有关标准控制车库与相关设施的距离，且应满足《深圳市城市规划标准与准则》的要求。
- 4.1.4 停车库层数、高度和宽度应满足现行国家标准《民用建筑通用规范》GB 55031、现行行业标准《机械式停车库工程技术规范》JGJ/T 326、《深圳市城市规划标准与准则》等规范的要求。
- 4.1.5 停车库外观宜与周边城市景观和环境相互协调。

4.2 选址原则

- 4.2.1 公交车机械式立体停车库不得选址在地质灾害体影响范围内和适宜性差的建设用地，在邻近地质灾害体影响范围和基本适宜的建设用地范围内建设时，应采取合理的工程措施。
- 4.2.2 停车库选址宜优先选择服务公交线路较多的公交首末站、停车场和综合场站等场地。
- 4.2.3 停车库选址宜避开或远离住宅、学校、医院病房楼、休（疗）养院住宿楼、幼儿园、托儿所生活用房和大学、中学、小学教学楼等噪音敏感建筑物。在上述噪音敏感建筑物周边建设时，其间距应满足《深圳市城市规划标准与准则》的要求，且噪音标准应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的相关规定。
- 4.2.4 停车库与周边建筑的间距应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 和《深圳市城市规划标准与准则》的相关规定。

4.3 设施规模

- 4.3.1 公交车机械式立体停车库建成后的场站停车位总规模应不小于场站服务的各公交线路拥车数量乘以该线路车辆夜间停放在该场站的比例之和，宜预留一定的弹性空间。
- 4.3.2 停车库建成后，地面停车位数量应满足场站内所有公交线路发车时的停车需求。
- 4.3.3 改扩建公交车机械式立体停车库建设不宜影响场站原有的车辆检查、维修和清洗等作业功能。确需调整的，应获得主管部门同意。
- 4.3.4 停车库应 100%预留充电设施安装条件。

4.4 平面布局

- 4.4.1 公交车机械式立体停车库适停车辆尺寸应适用于车库所在场站和城市运营公交线路

的主流车辆型号。

4.4.2 停车库布局不应影响场站内地面停车位和车行通道的使用，停车库的边界宜规整。

4.4.3 停车库的停车设备类型应结合场地条件、存车规模、存取效率等因素确定，并应符合现行国家标准《机械式停车设备分类》GB 26559 和《机械式立体停车设备通用安全要求》GB 17907 的相关规定。

4.4.4 地面停车位布局应符合现行行业标准《城市道路公共交通站、场、厂工程设计规范》CJJT 15 及深圳市相关指引的要求。

4.4.5 消防控制室宜设置在停车库外部，当外部不具备条件时，经论证后可设置于车库首层，但应加强进出人员安全保障措施，并应符合现行国家标准《消防控制室通用技术要求》GB 25506 的相关规定。

4.4.6 停车库的转换区和工作区内不得设置与公交车辆停放和监管无关的功能区。

4.4.7 场站内应预留一定的空间供公交车辆进入车库时排队使用，公交车辆最大排队长度不宜外溢至场站外部。

4.4.8 场站内的其他配套设施布局宜减小对场站内的车辆、行人交通组织的不利影响。

4.5 交 通 组 织

4.5.1 场站出入口和公交车机械式立体停车库出入口的设置应符合下列规定：

1 停车库建设原则上不宜调整场站原有场地出入口布局 and 交通组织。确需调整的，应经论证并获得主管部门同意，且应符合现行国家和地方标准相关规定；

2 停车库出入口的数量应根据单组车库机械式车位规模、存（取）效率及外部车辆调度需求计算确定，每组车库出入口不得少于 1 个；

3 停车库出入口应与场站内的车行通道相连，出入口前场地尺寸应满足车辆转向进入车库出入口内部的要求，且不应小于适停车辆的长度和宽度。

4.5.2 场站和停车库的交通组织应符合下列规定：

1 车辆进出停车库的交通组织可结合停车库布局、场站内通道及地面停车位的布局灵活确定；

2 场站内交通组织应与外部市政道路的交通组织相互协调，宜采用人、车分离的方式组织；

3 需设置上落客区的场站，应设置人行通道，并应与外部市政道路的人行道相连。场站内无设置上落客区条件的，应结合公交运营线路走向，在场站周边市政道路就近设置上落客区，并应符合现行国家和地方标准相关规定。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 公交车机械式立体停车库建筑总体设计应符合现行国家标准《民用建筑通用规范》GB 55031、《建筑防火通用规范》GB 55037、《建筑设计防火规范》GB 50016、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067及现行行业标准《车库建筑设计规范》JGJ 100、《机械式停车库工程技术规范》JGJ/T 326的相关规定。

5.1.2 停车库应根据总体布局需要并结合机械停车设备的技术要求，确定合理的建筑轴网关系。

5.1.3 停车库应根据停车设备的运行特点，采取隔振和防噪措施。设备运行时，车库周围环境背景噪声限值应按昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）执行。

5.1.4 停车库出入口及车位空间尺寸应满足机械式停车设备的安装和运行要求。

5.2 功能区设计

5.2.1 公交车机械式立体停车库功能区应包含车库转换区、车库工作区及配套设施。

5.2.2 车库转换区的设计应符合下列规定：

1 空间设计应根据停车设备、辅助设施和配套设施功能需求进行安装操作空间的预留，操作空间的宽度和高度应根据停车设备类型进行确定；

2 转换区顶部应设置用于防止上方坠物的防护措施，柱角应采取防止车辆碰撞的保护措施；

3 转换区的地面应采用强度大、易清洁、易冲洗的饰面材料，满足耐磨、耐水、耐油、防滑及防开裂的要求；

4 停车库出入口内应设置醒目的人员疏散、安全操作等方面的警示标识和便于观察的反光镜；

5 停车库出入口外部应设置防止雨水倒灌的设施，坡度的设置应符合现行国家标准《民用建筑设计统一标准》GB 50352的相关规定。

5.2.3 车库工作区的设计应符合下列规定：

1 当工作区内机械车位预留或安装安装充电设施时，供电侧连接方式应符合深圳市地方标准《机械式停车充电一体化设备 第1部分：通用要求》DB 4403第9.2条的相关规定；

2 工作区内应按停车设备检查及维护需求设置检修通道、平台、护栏，其设置应符合现行国家标准《机械式停车设备设计规范》GB/T 39980第9.4条的相关规定；

3 当工作区内设置检修孔和爬梯时，检修孔宜为正方形，且边长不宜小于 700mm，爬梯的设置应符合现行国家标准《固定式钢梯及平台安全要求第1部分：钢直梯》GB 4053的相关规定；

4 工作区内的消防、通风、电缆桥架等管线宜设置在检修通道的上方，且不占停车位的空间；

5 停车设备与停车库内各建筑构件之间应满足机械停车设备技术所规定的距离；

6 停车设备不应影响防火门的开启，不应占用检修通道，不得影响消火栓等消防设施

的使用。

5.2.4 设置在公交车机械式停车库的设备底坑应保持干燥，并应采取排水措施和防水设计。

5.2.5 公交车机械式立体停车库的配套设施应符合下列规定：

- 1 应根据停车设备类别和停车规模合理配置服务于停车库的设备控制室、消防控制室、配电房、发电机房、水泵房及消防水池等功能用房，并应设置独立出入口；
- 2 停车库室外宜设置清洗公交车及停车设备的给排水设施；
- 3 应根据场站需求配备新能源公交车充电设施的供配电系统；
- 4 宜根据停车设备的类别、停车的规模及环境等要素，选择配置出入口道闸控制系统、停车诱导系统、远程通讯及协助系统。

5.3 消防设计

5.3.1 公交车机械式立体停车库耐火等级应符合下列规定：

- 1 地下、半地下和地上停车规模大于 60 辆的停车库应为一级；
- 2 停车层数超过 3 层且室内安装新能源充电系统的停车库应为一级；
- 3 建筑高度大于 24m 的停车库宜为一级；
- 4 建筑高度不大于 24m，且地上停车规模不大于 60 辆的停车库不应低于二级；
- 5 建筑构件的燃烧性能和耐火极限均不应低于表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1 公交车机械式立体停车库构件的燃烧性能和耐火极限（h）

建筑构件名称		耐火等级	
		一级	二级
墙	防火墙	不燃烧性 3.00	不燃烧性 3.00
	承重墙	不燃烧性 3.00	不燃烧性 2.50
	楼梯间的墙、防火隔墙	不燃烧性 2.00	不燃烧性 2.00
	隔墙、非承重外墙	不燃烧性 1.00	不燃烧性 1.00
柱		不燃烧性 3.00	不燃烧性 2.50
梁		不燃烧性 2.00	不燃烧性 1.50
楼板		不燃烧性 1.50	不燃烧性 1.00
检修楼梯、坡道		不燃烧性 1.50	不燃烧性 1.00
屋顶承重构件		不燃烧性 1.50	不燃烧性 1.00
吊顶（包括吊顶格栅）		不燃烧性 0.25	不燃烧性 0.25

5.3.2 公交车机械式立体停车库的总平面布局应根据减小火灾危害、方便消防救援的要求，合理确定车库位置、防火间距、消防车道和消防水源。

5.3.3 公交车机械式立体停车库与其他建筑的防火间距应符合表 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 公交车机械式立体停车库与除甲类物品仓库外的其他建筑的防火间距（m）

名称和耐火等级	停车场	汽车库、修车库		厂房、仓库、民用建筑		
		一、二级	三级	一、二级	三级	四级
一、二级公交车机械式立体停车库	6	10	12	10	12	14

- 1 停车库与相邻高层建筑的防火间距应按表 5.3.3 的规定值增加 3m；
- 2 高度大于 24m 的停车库与其他建筑物的防火间距应按表 5.3.3 的规定值增加 3m；
- 3 停车库与甲类厂房的防火间距应按表 5.3.3 的规定值增加 2m；

4 防火间距应按相邻建筑物外墙的最近距离算起，当外墙有凸出的可燃物构件时，应从其凸出的部分外缘算起，停车场从靠近建筑的最近停车位置边缘算起。

5.3.4 当场地受限时，公交车机械式立体停车库与其他建筑物之间的防火间距可适当减少，但应符合现行国家标准《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 第 4.2.2 条的规定。

5.3.5 公交车机械式立体停车库应至少沿建筑的一条长边设置消防车道，其设置应符合下列规定：

1 消防车道的净宽度不应小于 4m；

2 消防车道的坡度不应大于 10%，且转弯半径应满足消防车转弯的要求；

3 消防车道净空高度 4m 区域内不能出现妨碍消防车通行的障碍物；

4 尽头式消防车道应设置满足消防车回转要求的场地和道路；

5 消防道路路面及其下面的建筑结构、管道、管沟等，应满足承受消防车满载时压力的要求。

5.3.6 公交车机械式立体停车库应根据有利于控制火灾及降低火灾危害的原则划分防火分区。当停车数量超过 20 辆时，应采用无门、窗、洞口的防火墙分隔为多个停车数量不大于 20 辆的区域；但当采用防火隔墙和耐火极限不低于 1.00h 的不燃性楼板分隔为多个停车单元，且停车单元内的停车数量不大于 2 辆时，应分隔为停车数量不大于 40 辆的区域。

5.3.7 室内无车道且无人员停留的公交车机械式立体停车库可不设置人员安全出口，但至少应设置 1 个供灭火救援用的楼梯间，梯段净宽不应小于 0.9m，楼梯间与停车区域之间应采用防火隔墙进行分隔。楼梯间的门应采用乙级防火门，不同防火分区之间连接检修通道或救援通道的门应采用甲级防火门。

5.4 外围护设计

5.4.1 公交车机械式立体停车库的外围护幕墙应符合下列规定：

1 应综合考虑周边城市环境、周边建筑情况、停车设备性能等要素合理选择幕墙形式、饰面材料、配套材料、构造方式；

2 应遵循标准化、模块化、通用化的原则，确定幕墙单元的型号、规格和排布方式，并应与结构系统、内装系统、设备及管线系统相协同；

3 幕墙系统宜采用轻量化设计，选用轻质材料和构造，工厂化生产，装配化施工，且应满足抗风、抗震、防火、防水、隔声、耐候等性能。

5.4.2 当停车库出入口及有人员停留的配套用房出入口为露天时，应设置雨篷。其设计应符合下列规定：

1 雨篷与建筑本身应结合牢固，并作防水及排水措施；

2 雨篷不得向道路上空直接排泄雨水；

3 停车库出入口雨篷檐口距建筑外立面最外侧边缘距离不应小于停车库出入口前人行区域宽度，且不宜小于 1.5m。

6 结构设计

6.1 一般规定

6.1.1 公交车机械式立体停车库的地基基础设计、结构设计应按现行国家有关规范、标准《工程结构通用规范》GB 55001、《钢结构设计标准》GB 50017、《混凝土结构设计规范》GB 50010 等进行承载力、稳定和变形验算。

6.1.2 停车库的荷载取值应符合现行国家规范、标准《机械式停车设备设计规范》GB/T 39980、《工程结构通用规范》GB 55001、《建筑结构荷载规范》GB 50009 的相关规定。

6.1.3 停车库的结构抗震设计应符合现行国家规范、标准《建筑与市政工程抗震通用规范》GB 55002、《建筑抗震设计规范》GB 50011 的相关规定。

6.1.4 停车库的岩土工程勘察应结合上部荷载、结构体系、基础形式、埋置深度和变形限制等条件进行，且应符合现行国家标准《岩土工程勘察规范》GB 50021 及现行行业标准《高层建筑岩土工程勘察标准》JGJ/T 72 的相关规定。

6.2 地基基础设计

6.2.1 公交车机械式立体停车库应采用整体性好、能满足地基承载力和建筑物容许变形要求并能协调不均匀沉降的基础形式。

6.2.2 停车库的基础应有一定的埋置深度，埋置深度可从室外地坪算至基础底面，并宜符合下列规定：

1 天然地基或复合地基，可取房屋高度的 1/15；

2 桩基础，不计桩长，可取房屋高度的 1/18。

注：当建筑物采用岩石地基或采取有效措施时，在满足地基承载力、稳定性、抗滑移等前提下，可适当降低标准。

6.2.3 应考虑设备运行和半跨荷载对基础产生的不利影响。

6.2.4 停车库地基基础设计应符合现行国家规范《建筑与市政地基基础通用规范》GB 55003、现行国家规范《建筑地基基础设计规范》GB 50007、现行行业标准《建筑地基基础处理技术规范》JGJ 79 的相关规定。

6.2.5 停车库设置地下室或地下车库时，应进行支护结构设计。基坑为深基坑时，应进行专门支护设计及深基坑设计论证。

6.3 结构设计

6.3.1 公交车机械式立体停车库的结构体系应优先考虑停车设备的要求。混凝土结构可采用框架、框架-剪力墙等结构体系；钢结构可采用钢框架、钢框架+钢支撑等结构体系。

6.3.2 停车库宜设置为独立主体结构单元，并应符合下列规定：

1 主体结构及设备结构应有明确界面划分，设备或设备结构构件附着于主体结构上应有可靠连接，同时宜避免主体结构及设备结构混用；

2 主体结构宜仅供公交车辆停放、设备运行、维护等使用，不宜在主体结构内设置建筑功能房间。

6.3.3 主体结构荷载效应取值应符合下列规定：

- 1 主体结构设计应考虑火灾、车辆撞击、升降设备坠落等偶然荷载；
 - 2 主体结构设计时，应明确表达在公交车进库、升降、停放等工况下设备轨道、埋件等与主体结构连接部位的荷载值，并应注明相关限值；
 - 3 停车位下方结构构件承载力验算应考虑公交停放过程中及停放时最大轮压；
 - 4 公交停车区域无设备选型时，活荷载标准值可暂按 4kN/m^2 均布荷载进行主体结构及周边构件设计；
 - 5 检修区域或检修通道活荷载标准值可按 2kN/m^2 。
- 6.3.4** 主体结构设计使用年限宜按 50 年设计。
- 6.3.5** 主体结构设计时应结合环境对主体结构耐久性的影响，选择相应的结构材料、设计构造、防护措施等。在主体结构设计时应制定在使用年限内的检修和维护的相关规定。
- 1 钢结构防腐设计年限宜大于 10 年；
 - 2 防腐方案须注明所要求的除锈等级和涂料（或镀层）及涂（镀）层厚度；
 - 3 钢结构检修年限宜小于 5 年。
- 6.3.6** 主体结构或构件变形除应满足现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017、《混凝土结构设计规范》GB 50010 容许值外，同时变形值不得影响公交机械车库的运行和维护。
- 6.3.7** 停车库机械设备及构件与主体结构的连接宜优先采用栓接。

7 建筑设备

7.1 一般规定

- 7.1.1 建筑设备及管线的位置应不影响车辆进出和停车设备的运行。
- 7.1.2 在停车库控制室内，严禁设置或穿越与本车库无关的管道、电缆等管线。
- 7.1.3 停车库内各类管道明设时，应排列整齐，宜用不同颜色和符号表明管道种类和介质流向。

7.2 给水排水设计

- 7.2.1 公交车机械式立体停车库的给排水系统应符合下列规定：

- 1 停车库内生活给水和排水应符合现行国家标准《建筑给水排水设计标准》GB 50015 和《建筑给水排水与节水通用规范》GB 55020 的相关规定；
- 2 停车库应在底部设置排水设施，宜优先采用排水沟。排水沟与室外排水管道连接处，应设水封。但当底部低于室外地面时，应采用机械提升排水；
- 3 开敞的停车库排水设施应能满足雨水排放的要求；
- 4 停车库屋面雨水排水管道工程的设计重现期不宜小于 10a；
- 5 排水沟、集水井的位置应避开停车设备。

- 7.2.2 公交车机械式立体停车库的消防给水及消火栓系统的设计应符合下列规定：

- 1 停车库内消防给水及消火栓系统具体设置，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑防火通用规范》GB 55037、《消防给水及消火栓系统技术规范》GB 50974、《消防设施通用规范》GB 55036 和《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 的相关规定；
- 2 楼梯间及停车区的检修通道上应设置室内消火栓。

- 7.2.3 公交车机械式立体停车库的自动灭火系统及灭火器配置应符合下列规定：

- 1 停车库内应设置自动灭火系统，应符合现行国家标准《自动喷水灭火系统设计规范》GB 50084、《消防设施通用规范》GB 55036 和《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 的相关规定；
- 2 停车位处自动喷水灭火系统喷头应按停车的载车板分层布置，且应在喷头的上方设置挡水板，确保每个停车位都受到保护；
- 3 停车库内自动喷水灭火系统应选用快速响应喷头；
- 4 停车库内应配置灭火器，并应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 和《消防设施通用规范》GB 55036 的相关规定。

7.3 通风防排烟设计

- 7.3.1 公交车机械式立体停车库的通风系统的设置应符合下列规定：

- 1 停车库的通风应采用自然通风，当自然通风不满足条件时应采用机械通风；
- 2 当停车库内设置充电设施时，机械通风量应按容许的废气量、废热量计算，换气次数不小于 8 次/h，风管应采用不燃烧体材料制成；

- 3 平时无人值班的机房，应安装能使室温保持在 40℃以下的通风设备或空调设备。
- 7.3.2 除开敞式停车库外，停车库应设置排烟设施，排烟方式应采用自然排烟，当自然排烟不满足条件时应设置机械排烟系统，每个防烟分区排烟风机的排烟量不应小于现行国家标准《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 表 8.2.5 中单个防烟分区排烟量的 1.2 倍，补风机风量不宜小于排烟量的 50%。排烟系统的设置应符合现行国家标准《建筑防排烟系统技术标准》GB 51251 和《建筑防火通用规范》GB 55037 的相关规定。
- 7.3.3 排烟系统宜与通风系统合用。

7.4 电气设计

7.4.1 公交车机械式立体停车库的供电及照明系统应符合下列规定：

- 1 停车库的停车机械升降设备及其控制设备用电宜为二级负荷供电。停车库宜采用双电源供电，两路电源之间应设置自动切换装置；
- 2 停车机械升降设备及其控制设备的电源应和其它用电的电源分开设置。设有自用变配电设备供电时，应在低压出线柜分设不同供电回路供电。设有充电桩设备时，充电桩设备宜设置专用变配电设备供电，可设置独立高压计量装置；
- 3 停车库内照度应分布均匀，其照明标准值和功率密度限值应符合表 7.4.1 的要求：

表 7.4.1 照明标准值和功率密度限值

房间或场所	参考平面及其高度	照度标准值 (lx)	照明功率密度 (W/m ²)	统一眩光值 UGR	显色指数 Ra
出入口	地面	75	4	28	60
通道路面	地面	75	4	28	60
检修通道	地面	200	6.5	28	60
停车位	地面	30	2.5	28	60
控制室	0.75 水平面	300	9	22	80
管理办公室	0.75 水平面	300	9	19	80
机房	地面	100	4	-	60

- 4 停车库内应设置 220V、380V 电源检修插座或插座箱；
 - 5 消防设备用电的电源应和其它用电的电源分开设置，并采取必要的防火措施。消防用电设备的两个电源或两回路应在最末一级配电箱处自动切换。
- 7.4.2 公交车机械式立体停车库的防雷接地及安全保护应符合下列规定：
- 1 停车库的防雷接地设计应符合现行国家标准《建筑物防雷设计规范》GB 50057 的相关规定；
 - 2 停车库应采用 TN-S 接地保护系统。对于正常不带电的电气设备金属外壳和导线金属护管等应进行保护接地。附建停车设备低压配置系统的接地型式应与主建筑物低压配电系统的接地型式一致；
 - 3 停车库综合管理系统用电子计算机等电子设备的工作接地和保护接地应符合现行国家标准《民用建筑电气设计标准》GB 51348 的相关规定；
 - 4 停车设备电源总进线应设总断路器，短路时应有自动分断该电路的功能。宜设欠电压、失电压、过电压等电气保护措施；
 - 5 检修灯宜采用不超过 50V 交流电源供电；当其电压超过 50V 时，应装设剩余电流动作保护器。

7.4.3 公交车机械式立体停车库的火灾报警系统的设置应符合下列规定：

1 火灾自动报警及联动系统的设置应满足现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116的相关规定；

2 停车库应设置火灾自动报警系统并设置消防控制室，消防控制室与停车设备管理室宜共用，但功能应分开设置；

3 停车位应设置火灾探测器，探测器宜设置在停车位正上方；

4 升降机巷道宜在巷道顶端设置线型光束感烟火灾探测器；当升降机巷道高度超过12m时，宜同时选择两种及以上火灾参数的火灾探测器；

5 线型光束感烟火灾探测器的设置应考虑提升设备运行对探测器遮挡的影响设置报警延时，其最大延时不应超过1min；

6 当停车库设置防火单元分隔时，分隔处设置的防火门宜设置防火门监控装置。

7.4.4 公交车机械式立体停车库的智能化系统的设置应符合下列规定：

1 应结合停车诱导系统在停车库入口处设置停车余位显示装置；

2 宜在停车库出入口、转台、车辆升降机及停车位等处设置自动监视设备；

3 应在停车库内配置对讲系统、智能报警装置及对内外移动通讯设备。

8 内部装修与标识标线设计

8.1 一般规定

8.1.1 公交车机械式立体停车库的内部装修应结合停车设备特点，采用经济环保型装修材料。装修设计应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067、《建筑设计防火规范》GB 50016、《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325和《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222的相关规定。

8.1.2 内部装修不应影响公交车机械式立体停车库的建筑结构安全及停车设备的使用功能。

8.2 转换区装修

8.2.1 车库转换区内墙面和顶棚的装饰材料的燃烧性能等级不应低于A级，其他部位不应低于B1级，选材及安装应考虑抗振动，防振动设计及工艺。

8.2.2 转换区内墙面可采用与结构主体、设备管线、停车检测、扫描设备、饰面层等一体化协同设计。

8.2.3 转换区装修不得遮挡消防设施标志、停车设备急停按钮，且不得影响各项车辆扫描、检测装置的正常使用。

8.2.4 转换区装修应考虑装修部品及设备部件日常维护、维修和更新的便利。

8.3 停车设备涂装

8.3.1 停车设备在满足使用功能前提下，宜根据车库使用环境，选择适宜的涂装工艺，涂装标准不宜低于C4腐蚀环境下的涂层要求。

8.3.2 停车设备各部分油漆涂层表面应均匀细致、色泽光亮，不得有粗糙不平、漏漆、错漆、皱纹、针孔、起泡、开裂、杂质、流挂以及其他降低保护的缺陷。

8.4 标识标线设计

8.4.1 公交车机械式立体停车库的停车诱导发布屏牌面应符合现行国家标准《道路交通标志和标线》GB 5768、《停车诱导信息集》GB/T 26770的相关规定。

8.4.2 停车库出入口的外墙应设置醒目的安全警示标志。

8.4.3 停车库出入口处及其内部通道的交通标志与标线应符合现行国家标准《道路交通标志和标线》GB 5768和深圳市地方标准的相关规定。

9 机械设备技术要求

9.1 一般规定

9.1.1 设备结构件、机构、机械零部件以及电气系统的设计应符合现行国家标准《机械式停车设备设计规范》GB/T 39980 的相关规定。

9.1.2 构件的设计应考虑设备制造、检查、运输、安装、使用和维护的相关要求。露天工作的设备应避免积水。

9.1.3 设备的型号表示方法应符合现行国家标准《机械式停车设备分类》GB/T 26559 的相关规定。

9.2 适停车辆参数

9.2.1 适停公交车的组别、尺寸及质量应符合表 9.2.1 的规定。

表 9.2.1 适停公交车的组别、尺寸及质量

组别代号	车长×车宽	质量
	mm×mm	kg
A	≤7000×2300	≤5000
B	≤10000×2500	≤8000
M	≤10000×2500	≤10000
N	≤12000×2550	≤12000
U	≤12000×2550	≤15000
V	≤15000×2600	≤18000
W	≤19000×2650	≤21000

注：适停公交车高度应不大于 4000mm，设备适停公交车高度由用户与制造商协商。

9.3 设备技术要求

9.3.1 设备的使用环境条件应符合下列规定：

1 电气设备应能保证在运行场所的环境条件下正常工作。当环境条件不满足所选电气设备工作要求时，应采取措施；

2 使用环境中不应有易燃、易爆、腐蚀、破坏绝缘和导电的介质。

9.3.2 设备工作级别的划分应符合表 9.3.2 的规定。

表 9.3.2 公交车停车设备机构分级

停车设备类型	机构名称	使用等级	载荷状态级别	机构工作级别
垂直升降类	起升机构	T5-T7	L3	M6~M8
	存取交接机构	T4~T6	L2	M4~M6
	搬运台车	T3~T5	L2	M3~M5
升降横移类	起升机构	T2~T4	L2	M2~M4

续表 9.3.2

停车设备类型	机构名称	使用等级	载荷状态级别	机构工作级别
升降横移类	横（纵）移机构	T2~T4	L2	M2~M4
简易升降类	起升机构	T2~T4	L2~L4	M2~M5
	横（纵）移机构	T2~T4	L2	M2~M4
平面移动类	起升机构	T5~T7	L3	M6~M8
	搬运台车	T4~T6	L2	M4~M6
	存取交接机构	T4~T6	L2	M4~M6
巷道堆垛类	起升机构	T5~T7	L3	M6~M8
	纵移机构	T4~T6	L3	M5~M7
	存取交接机构	T3~T5	L2	M3~M5

注：1 允许用户与制造商协商确定机构使用等级、载荷状态级别和机构工作级别；

2 若设计中无停车设备类型相对应的机构，则该机构的工作级别可不用考虑。

9.3.3 设备的设计应符合下列规定：

1 设备结构件及机械零部件结构的设计可采用许用应力设计法或极限状态设计法。载荷及载荷组合的选取应符合现行国家标准《机械式停车设备设计规范》GB/T 39980 的相关规定；

2 在载荷最不利组合下，设备的构件结构及其连接的强度（含疲劳强度）、刚性和稳定性，应符合现行国家标准《机械式停车设备设计规范》GB/T 39980 的相关规定；

3 停车库内装设有公交车充电系统时，充电系统应单独供电。充电系统不应影响停车库的安全运行，停车库的正常运行不应因充电系统产生影响，不应造成充电系统故障；

4 设备控制系统应采用 PLC 自动程序控制为主，继电器控制为辅的模式；

5 设备电气控制系统应具有全自动、半自动、手动和应急等多种运行模式，满足设备多工况操作需求；

6 起升与搬运机构应有应急备用系统。

9.3.4 停车库内配置有公交车充电设备时，充电设备的智能接插装置应具备三维浮动机构、导向锥、智能连接单元及温度检测等技术，充电设备与车辆间的连接应安全可靠。使用寿命和温升应符合现行国家标准《电动汽车传导充电用连接装置第 1 部分通用要求》GB/T 20234.1 的相关规定。

9.3.5 设备性能应符合下列规定：

1 构件结构应有足够的强度、刚度、局部及整体稳定性；

2 运动机构的额定运行速度应符合设计值，误差不应超过 $\pm 8\%$ ；

3 各运动机构应运转正常，无异响；

4 运动中滚轮及导向装置应无啃轨、卡轨等现象；

5 运行应平稳，制动后无移位，搬运台车、堆垛机的停准精度不应大于 10mm；

6 对于有平层要求的停车设备，升降机构的平层精度不应大于 10mm；

7 停车位应有防止向下层车辆滴油、滴水措施；

8 当采用梳齿架结构设计时，梳齿应交错均匀、排列协调，叉齿的强度和刚度应满足使用要求，且应安装牢固。

9.3.6 设备运行效率应符合下列规定：

1 单台（套）设备的单车最大进（出）车时间在无用户具体要求时，应按照表 9.3.6 选取；

表 9.3.6 单车最大进（出）车时间

设备类别	垂直升降	升降横移	简易升降	平面移动	巷道堆垛
单车最大进（出）车时间（s）	180	180	80	240	240

2 有集中存取车需求的场景，应达到 75%的车辆在 1h 内完成进库/出库。

9.3.7 设备所处地区的声环境功能区类别以及环境噪声监测，应符合现行国家标准《声环境质量标准》GB 3096 的相关规定。

9.4 安全与防护

9.4.1 设备的安全及防护装置应根据停车库类型及工作原理，按照现行国家规范《机械式停车设备设计规范》GB/T 39980 相关规定进行设计和配置。

9.4.2 出入口尺寸应满足以下要求：

- 1 宽度不应小于适停公交车宽度（不含后视镜宽度）加 1300mm；
- 2 高度不应小于适停公交车高度加 400mm。

9.4.3 停车位尺寸应满足以下要求：

- 1 长度不应小于适停公交车的长度（全长）加 500mm；
- 2 宽度不应小于适停公交车宽度（不含后视镜宽度）加 600mm，带有对中装置的，不应小于适停公交车的宽度（不含后视镜宽度）加 500mm；
- 3 高度不应小于适停公交车高度与存取车时微升微降等动作要求的高度之和加 200mm。

9.4.4 运动载车板尺寸应满足以下要求：

- 1 载车板的停车面宽度不应小于公交车宽度加 150mm；
- 2 载车板上的吊点距离或吊杆距离不应小于公交车全宽（含后视镜宽度）加 150mm；
- 3 载车板在运动过程中，载车板及载车板上的公交车不应与设备上的任何物体发生干涉，且能保持不小于 40mm 的安全距离；
- 4 对公交车自行驶入的设备，载车板停车表面与出入口地面接合处的水平距离不应大于 40mm，垂直高差不应大于 50mm。

10 施工、安装与验收

10.1 一般规定

10.1.1 公交车机械式立体停车库建筑工程的施工与安装应符合国家现行相关标准的规定。

10.1.2 停车库的施工应符合现行国家标准《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905 相关规定。

10.1.3 停车库施工与安装采用的计量和检测器具的精度等级应符合现行国家标准《工程测量通用规范》GB 55018 的规定，计量和检测器具应按规定的周期检定合格。

10.1.4 停车设备及其附属设施工程的施工、安装与验收应符合现行国家标准《机械式停车设备通用安全要求》GB 17907 及现行行业标准《简易升降类机械式停车设备》JB/T 8909、《升降横移类机械式停车设备》JB/T 891、《垂直升降类机械式停车设备》JB/T 10475、《巷道堆垛类机械式停车设备》JB/T 10474、《平面移动类机械式停车设备》JB/T 10545 的相关规定。

10.2 施工准备及工程验收要求

10.2.1 公交车机械式立体停车库的施工准备应符合下列规定：

1 工程施工前，应具备设计和设备的技术文件，施工组织设计或施工方案应获得相关主管部门审批同意；

2 工程施工前，对临时建筑、运输道路、临时用水、临时用电、消防设施、主要材料和机具与劳动力等，应有充分准备并作出合理安排；

3 当设备安装工序中有恒温、恒湿、防震、防尘等要求时，应在安装地点采取相应的措施后，方可进行相应工序的施工；

4 当气象条件不适应设备安装的要求时，应采取应对措施方可施工。

10.2.2 公交车机械式立体停车库的施工验收应符合下列规定：

1 建筑工程及配套设施的验收评定方法应按现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的相关规定执行；

2 地基与基础施工质量验收，应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202 及深圳市对建筑废弃物减排和综合利用产品的相关规定；

3 混凝土结构施工质量验收，应符合本标准和现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的相关规定，装配式混凝土结构验收尚应符合《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的相关规定；

4 钢结构施工质量要求和验收标准应符合本标准和现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的相关规定，装配式钢结构建筑验收尚应符合《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232 的相关规定；

5 砌体结构墙施工质量要求和验收标准尚应符合现行国家标准《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203 的相关规定；蒸压加气混凝土墙体验收尚应符合现行国家标准《蒸压加气混凝土板》GB 15762 和现行行业标准《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T 17 的相关规定；轻质墙及复合墙等墙体施工质量要求和验收标准按现行的国家、行业和地方相关标准规定执行；

6 建筑装饰装修施工质量验收应符合现行国家标准《装饰装修工程施工质量验收规范》GB 50210 相关规定；

- 7 建筑屋面施工质量验收应符合现行国家标准《屋面工程技术规范》GB 50345 相关规定；
- 8 幕墙工程应符合现行行业标准《玻璃幕墙工程技术规范》JGJ 102、《金属与石材幕墙工程技术规范》JGJ 133、《人造板材幕墙工程技术规范》JGJ 336 的相关规定；
- 9 门窗工程应符合现行行业标准《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214、广东省标准《铝合金门窗工程设计、施工及验收规范》DBJ 15-30 的相关规定。

10.3 设备安装要求

10.3.1 停车设备的运动部件安装后应运转灵活，无异响和卡滞现象。

10.3.2 简易升降类和升降横移类公交车机械式停车设备的安装应符合下列规定：

1 结构的安装精度应符合表 10.3.2-1 规定：

表 10.3.2-1 简易升降类和升降横移类公交机械式停车设备结构安装精度要求

公差类别	安装精度 (mm)
立柱垂直度	$\leq H/1000$, 且 ≤ 15
梁间平行度	≤ 15
框架两对角长度允差	≤ 10

注：H 为立柱高度。

2 同层两导轨同一截面应符合表 10.3.2-2 规定：

表 10.3.2-2 简易升降类和升降横移类公交机械式停车设备同层两导轨截面要求

公差类别	安装精度 (mm)
相对高度差	≤ 10
轨距偏差	单侧导向 ≤ 4 , 双侧导向 ≤ 2.5
直线度	$\leq L/1000$

注：L 为导轨长度。

10.3.3 巷道堆垛类公交车机械式停车设备的安装应符合下列规定：

1 结构的安装精度应符合表 10.3.3-1 规定：

表 10.3.3-1 巷道堆垛类公交机械式停车设备结构安装精度要求

公差类别	安装精度 (mm)
立柱垂直度	$\leq H/1500$, 且 ≤ 10
梁间平行度	$\leq L/1500$, 且 ≤ 6
框架两对角长度允差	$\leq D/1000$, 且 ≤ 8
停车位同层不同列的上表面高度的极限偏差	± 5

注：H 为立柱高度，L 为横梁长度，D 为框架对角线。

2 设备轨道的安装精度应符合表 10.3.3-2 规定：

表 10.3.3-2 巷道堆垛类公交机械式停车设备轨道安装精度要求

轨道位置	公差类别	安装精度 (mm)
运行轨道	两轨道同一垂直截面上轨道顶部相对应测点的高度差	$\leq \text{轨距}/1000$, 且 ≤ 4
	轨道接头部位高低差	100mm 范围内, ≤ 0.5
	轨道接头部位侧面错位	两边各 50mm 范围内, ≤ 1

续表 10.3.3-2

轨道位置	公差类别	安装精度 (mm)
运行轨道	水平方向极限偏差	测量长度 $\leq 100\text{m}$, ± 2.5 ;
	垂直方向极限偏差	全长 ± 3 , 堆垛机轮距长度范围内, ± 1.5 ;
上导向轨道	轨道接头部位侧面错位	两边各 100mm 范围内, ≤ 1
	水平方向极限偏差	测量长度 $\leq 100\text{m}$, ± 2.5 ;
垂直轨道	轨道接头部位接触面高低差及侧面错位	两边各 50mm 范围内, ≤ 0.5
	水平方向极限偏差	全长 ± 3 ;

3 运行轨道接头应焊接并将焊缝打磨光滑。

10.3.4 垂直升降类和平面移动类公交车机械式停车设备的安装应符合 10.3.3 中 2~3 条的要求, 结构的安装精度还应符合表 10.3.4 规定:

表 10.3.4 垂直升降类和平面移动类公交机械式停车设备结构安装精度要求

设备类型	位置		项目 (单位: mm)			
			垂直度公差	宽度极限偏差	进深极限偏差	对角线极限偏差
垂直升降类 机械式停车设备	侧面		$\leq H/1000$	--	--	--
	平面		--	± 5	± 5	± 10
	立柱	Y 方向	$\leq L/1000$	--	--	--
		X 方向	$\leq L/1000$	--	--	--
平面移动类 机械式停车设备	平面		--	± 5	± 5	± 10
	立柱	Y 方向	$\leq H/1000$, 且 ≤ 8	--	--	--
		X 方向	$\leq H/1000$, 且 ≤ 8	--	--	--

注: H 为金属结构架总体高度, L 为单节立柱长度。

10.4 设备检验

10.4.1 公交车机械式停车设备有下列情况之一时, 应进行停车设备型式试验:

- 1 制造单位首次制造或者境外制造在境内首次投入使用;
- 2 产品型号或者规格 (主参数) 超出已有型式试验报告覆盖范围;
- 3 其他影响产品安全性能, 由国家市场监督管理总局提出型式试验要求。

10.4.2 停车设备试验应符合下列条件:

1 除有特殊规定外, 测量仪器及量具的精度应符合下列要求:

- 1) 质量、力、时间、速度: $\pm 1\%$;
- 2) 电压、电阻、电流、功率: $\pm 1\%$;
- 3) 温度: $\pm 2^\circ\text{C}$;
- 4) 长度: 按量程大小选用适当准确度等级的仪器、量具;
- 5) 试验仪器和量具应有合格证及校准证明。

2 试验时可用重物代替车辆载荷, 重物应放置在车辆前后轮所停的位置, 并按前后轮轮压比为 6: 4 放置。

10.4.3 停车设备应逐项进行空载试验、额定荷载试验、钢结构静载试验、起升机构静载试验、

动载试验、起升速度测试、下降速度测试、运行速度测试、回转速度测试、单车最大进（出）车时间测试、平层精度检测、停准精度检测、噪声测试、悬臂端挠度检测、搬运器挠度检测、回转盘倾斜度检测、驱动机构的制动系统功能检测、超载限制器试验，试验结果不应出现任何异常现象或不合格指标。

10.4.4 安全防护装置试验应符合下列规定：

1 简易升降类停车设备应对紧急停止开关、防止超限运行装置、汽车长度限制装置、阻车装置、防坠落装置、警示装置、多组并联运行时相邻组升降的互锁功能开展检查和试验，确保装置有效可靠；

2 升降横移类停车设备应对紧急停止开关、防止超限运行装置、汽车长度限制装置、阻车装置、人车误入检出装置、出入口栅栏门联锁保护装置、防坠落装置、松绳（链）检测装置、控制联锁功能、警示装置，确保装置有效可靠；

3 巷道堆垛类和垂直升降类停车设备应对紧急停止开关、防止超限运行装置、汽车长宽高限制装置、汽车位置检测装置、出入口门（栅栏门）联锁保护装置、自动门防夹装置、防重叠自动检测装置、运转限制装置、控制联锁功能、载车板锁定装置开展检查和试验，确保装置有效可靠；

4 平面移动类停车设备应对紧急停止开关防止超限运行装置、汽车长宽高限制装置、汽车位置检测装置、出入口门（栅栏门）联锁保护装置、自动门防夹装置、防重叠自动检测装置、运转限制装置、控制联锁功能、载车板锁定装置、水平超程限位装置、搬运台车与升降搬运器的互锁功能开展检查和试验，确保装置有效可靠。

10.4.5 应对电源进行缺相及错相保护功能的检测。

10.4.6 应测定接地电阻和绝缘电阻。

11 运营维护

11.1 一般规定

11.1.1 公交车机械式立体停车库运行前应满足下列条件：

- 1 停车设备调试完毕，试运行合格，经国家质检部门检验合格，并取得安全使用许可证；
- 2 停车库的防火、防水和给排水设施符合要求；
- 3 防雷接地检查合格；
- 4 智能化配套系统正常使用；
- 5 停车库内外的地面交通标识正确；
- 6 停车库出入口外的设备信息标牌、警示标语及停车库操作使用说明正确并醒目。

11.1.2 公交车机械式立体停车库内的特种设备及配套设施应定期检查，超过检验周期或检查不合格的设施，不得继续使用。

11.1.3 应建立适用于公交运营的工作流程、安全管理制度及服务管理制度。

11.1.4 公交车机械式立体停车库宜建立智慧化运维平台。

11.1.5 停车设备制造商应向公交车机械式立体库运营单位提供“机械式停车设备使用手册”，指导停车设备安全使用，其内容应包括基本信息、安装、操作、维护、培训等。

11.2 智能化系统构架

11.2.1 公交车机械式立体停车库智慧化运维平台应覆盖车库转换区、车库工作区、控制室、平面停车充电区、出入库通道等物理区域内的设备。

11.2.2 除充电桩可通过移动通讯网络进行通讯外，其它车库设备应在本地局域网内进行数据通讯。

11.2.3 智慧化运维平台的软件架构宜进行分层设计。

11.3 数据平台及接口

11.3.1 公交车机械式立体停车库智慧化运维平台应遵循相关管理部门的管理规定，将平台数据上报到对应信息管理系统。各监管系统在数据传输之前应进行授权认证，通过认证之后，才能进行数据交换。

11.3.2 停车库智慧化运维平台应预留系统接口。

11.4 车库常规运营

11.4.1 公交车机械式立体停车库根据运营调度管理计划有序存取车，避免场站出入口堵塞。

11.4.2 停车库应提前获取公交车的电量信息，合理安排错峰充电。

11.4.3 立体停车库的运营应统计实时存车数量、空余车位数，每天公交车发车次数、车周转次数、发车准时率、存取车耗时、存取车流量分布图、公交车高峰、平峰、低峰充电次数、充电耗电量、充电费用，费用统计报表等，形成运营数据报表。

11.5 设备维护与保养

11.5.1 公交车机械式立体停车库车库各机械部件的状态数据应实时上传到智慧化运维平台，平台接收到数据后，应对原始振动信号进行去噪、去除异常值等数据预处理后做持久化存储，同时通过实时计算对状态数据进行异常监测，发现相关数值超过阈值时应生成报警信息，运维人员应快速进行处理、消除隐患。

11.5.2 应根据各设备、零部件的工作情况分级分类，进行每天、每周、每月、每季度、每年的定期维护与保养，并建立设备维护与保养周期检查表，明确各检查项及检查周期。机械结构和电气系统的维护与保养应符合下列规定：

1 对于传动零部件，轴承、齿轮、链轮等，应定期进行正确的润滑，检查运行状况并记录；对于存在磨损的零部件，链条、钢丝绳等，应定期检查磨损情况并记录，达到报废条件后应立即更换；其他结构件，应定期检查其结构完整性；

2 定期检查变频器、接触器、热继电器、中间继电器、各检测元件等工作情况是否正常，并定期清理各元器件表面的灰尘、污垢。

本标准用词说明

- 1 为了便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
 - 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
 - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
 - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
 - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关的标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《工程结构通用规范》 GB 55001
- 2 《建筑与市政工程抗震通用规范》 GB 55002
- 3 《建筑与市政地基基础通用规范》 GB 55003
- 4 《钢结构通用规范》 GB 55006
- 5 《混凝土结构通用规范》 GB 55008
- 6 《建筑给水排水与节水通用规范》 GB 55020
- 7 《建筑电气与智能化通用规范》 GB 55024
- 8 《民用建筑通用规范》 GB 55031
- 9 《建筑防火通用规范》 GB 55037
- 10 《道路交通标志和标线》 GB 5768
- 11 《机械式停车设备通用安全要求》 GB 17907
- 12 《建筑地基基础设计规范》 GB 50007
- 13 《建筑结构荷载规范》 GB 50009
- 14 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 15 《建筑抗震设计规范》 GB 50011
- 16 《建筑给水排水设计标准》 GB 50015
- 17 《建筑设计防火规范》 GB 50016
- 18 《钢结构设计标准》 GB 50017
- 19 《岩土工程勘察规范》 GB 50021
- 20 《供配电系统设计规范》 GB 50052
- 21 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
- 22 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》 GB 50067
- 23 《自动喷水灭火系统设计规范》 GB 50084
- 24 《火灾自动报警系统设计规范》 GB 50116
- 25 《建筑灭火器配置设计规范》 GB 50140
- 26 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》 GB 50169
- 27 《建筑地基基础工程施工质量验收标准》 GB 50202
- 28 《砌体结构工程施工质量验收规范》 GB 50203
- 29 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 30 《钢结构工程施工质量验收规范》 GB 50205
- 31 《装饰装修工程施工质量验收规范》 GB 50210
- 32 《建筑内部装修设计防火规范》 GB 50222
- 33 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 34 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》 GB 50325
- 35 《民用建筑设计统一标准》 GB 50352
- 36 《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB 50974
- 37 《民用建筑电气设计标准》 GB 51348

- 38 《声环境质量标准》 GB/T 3096
- 39 《机械式停车术语》 GB/T 26476
- 40 《机械式停车设备分类》 GB/T 26559
- 41 《机械式停车设备设计规范》 GB/T 39980
- 42 《装配式混凝土建筑技术标准》 GB/T 51231
- 43 《装配式钢结构建筑技术标准》 GB/T 51232
- 44 《建筑地基基础处理技术规范》 JGJ 79D
- 45 《车库建筑设计规范》 JGJ 100
- 46 《玻璃幕墙工程技术规范》 JGJ 102
- 47 《金属与石材幕墙工程技术规范》 JGJ 133
- 48 《高层建筑岩土工程勘察标准》 JGJ/T 72
- 49 《机械式停车库工程技术规范》 JGJ/T 326
- 50 《简易升降类机械式停车设备》 JB/T 8909
- 51 《升降横移类机械式停车设备》 JB/T 8910
- 52 《巷道堆垛类机械式停车设备》 JB/T 10474
- 53 《垂直升降类机械式停车设备》 JB/T 10475
- 54 《平面移动类机械式停车设备》 JB/T 10545
- 55 《机械式停车充电一体化设备 第 1 部分：通用要求》 DB 4403

深圳市工程建设地方标准

公交车机械式立体停车库建设标准

SJG 151 – 2024

条文说明

目 次

1	总则	31
2	术语	32
3	基本规定	34
4	规划选址	35
4.1	一般规定	35
4.3	设施规模	35
4.4	平面布局	35
4.5	交通组织	36
5	建筑设计	37
5.1	一般规定	37
5.2	功能区设计	37
5.3	消防设计	38
5.4	外围护设计	39
6	结构设计	40
6.2	地基基础设计	40
6.3	结构设计	40
7	建筑设备	41
7.2	给排水设计	41
7.3	通风防排烟设计	41
7.4	电气设计	41
8	内装与标识标线设计	42
8.1	一般规定	42
8.2	转换区装修	42
8.3	停车设备涂装	42
8.4	标识标线设计	42
9	机械设备技术要求	44
9.1	一般规定	44
9.2	适停车辆参数	44
9.3	设备技术要求	44
9.4	安全与防护	45
10	施工安装与验收	46
10.1	一般规定	46
10.2	施工准备及验收要求	46
10.4	设备检验	46
11	运营维护	49
11.1	一般规定	49
11.2	智能化系统构架	49

11.3 数据平台及接口 49

11.4 车库日常运营 49

11.5 设备维护与保养 49

1 总 则

1.0.1 深圳市人口密度大，可建设用地少，城市中心区较多公交车场站的地面停车规模满足不了日常公交车运营停放的需求，夜间大量公交车被迫停放在市政道路侧，困扰着公共交通治理，已成为社会性难题。近几年深圳市交通运输局探索建设了公交车机械式立体停车库试点工程项目，这类公交车机械式立体停车库占地面积小，空间利用率高，能有效缓解公交场站的停放困境。本标准结合深圳市土地空间特点和试点工程项目实践经验，特编制本标准，以促进深圳市公交车机械式立体停车库的规范化建设。

1.0.2 公交车机械式立体停车库有两种主要建设模式，独立式在功能和结构上更加独立。附建式是机械式停车设备与其他建筑物或构筑物结合建造，地上地下均存在，其功能和安装需依附既有建筑的内部空间和结构，特别是流线组织、消防设计、防火防爆、抗震荷载等方面要与既有建筑的功能相互考虑周全。

1.0.3 公交车的空间尺寸大，尤其新能源公交车，整车重量超过 10t，考虑到立体停放的安全性，并结合设备运行特点，垂直升降类、升降横移类、简易升降类、平面移动类、巷道堆垛类机械停车设备较为适合公交车机械式立体停车库的建设。

1.0.4 本标准是公交车机械式立体停车库建设的专业性标准，在工程建设中，除应按本标准的规定执行外，尚应符合国家、行业及本省市现行有关技术标准的规定。

2 术 语

本部分术语主要是对公交车机械式立体停车库的定义术语，主要引用现行国家标准《机械式停车术语》GB/T 26476 的表述。

2.0.4 本标准适用的五类机械式停车设备，引用《机械式停车术语》GB/T 26476 的定义，具体如下：

1 垂直升降类。使用升降机将公交车升降到指定层，并通过存取交接动作实现存取公交车的机械式停车设备。类别代号为 CS；

机械设备里面示意

机械设备平面示意

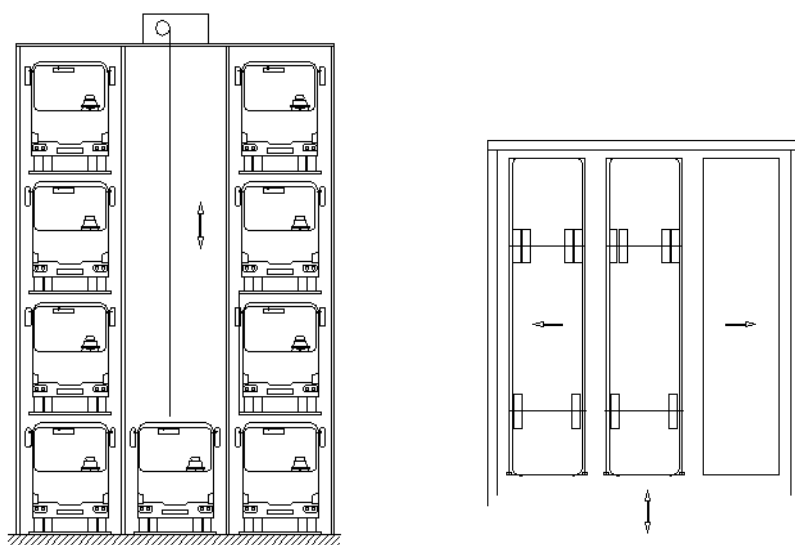


图 1 垂直升降类机械式停车设备示意图

2 升降横移类。使用载车板或其他载车装置升降和平移存取公交车的机械式停车设备。类别代号为 SH；

机械设备立面示意

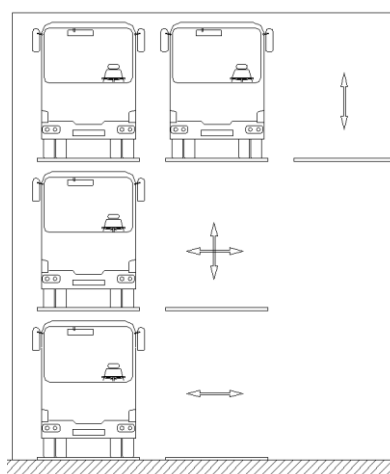


图 2 升降横移类机械式停车设备示意图

3 简易升降类。使用升降或俯仰等机构存取公交车的机械式停车设备。类别代号为 JS；

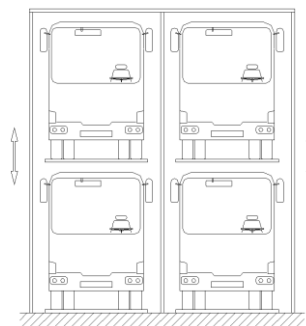
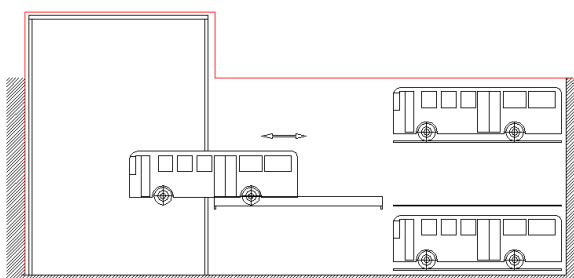


图3 简易升降类机械式停车设备示意图

4 平面移动类。使用搬运器在同一水平层上平面移动公交车或载车板，多层时使用升降机来进行不同层间的升降，从而实现存取公交车的机械式停车设备。类别代号为 PY；

机械设备立面示意



机械设备平面示意

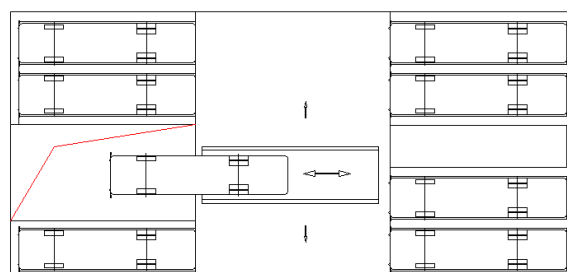
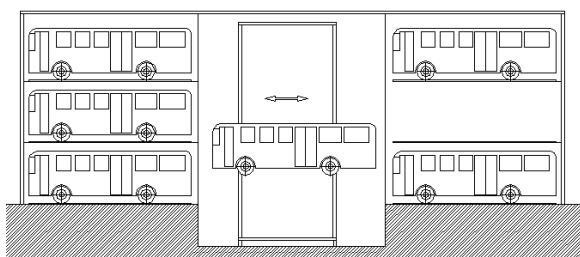


图4 平面移动类机械式停车设备示意图

5 巷道堆垛类。使用巷道堆垛机，将公交车水平且垂直移动到停车位，实现存取公交车的机械式停车设备。类别代号为 XD；

机械设备立面示意



机械设备平面示意

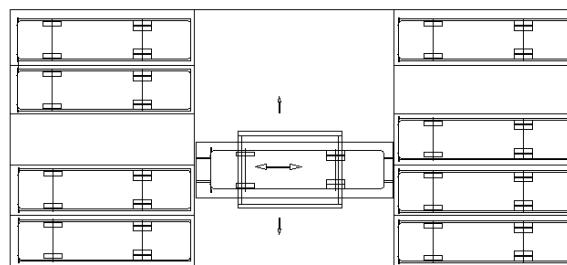


图5 巷道堆垛类机械式停车设备示意图

3 基本规定

3.0.1 深圳较多公交场站设在人口相对密集的中心区，周边城市环境复杂，选址和布置应充分考虑多条公交线路车辆的同时运行及流线组织。在空间控制上，要慎重考虑车库对周边城市的影响，周边如有日照、通风、噪声等物理性能敏感的建筑，间距控制应符合《深圳市城市规划标准与准则》的规定。

3.0.2 公交车机械式立体停车库内有特种机械设备运行，建筑的各类构造、构件、机电设备均不能对设备运行有干扰，设计时需建筑、结构、机电设备、机械设备、装修等多专业相互配合，提前互提并预留条件。为避免出错，可采用建筑信息模型技术，以实现全专业、全过程的信息化管理与智慧化应用，提高协同效率，且更方便指导施工及运营。

3.0.3 深圳的新能源公交车已全面普及，新能源公交车因撞击或充电而引发的起火、爆炸事故时有发生，而机械式立体停车库内的公交车又不易转移，因此公交车机械式立体停车库的防火必须重点考虑，达到可靠性、安全性和耐久性的要求。另，应通过各类技术手段控制停车设备运行时的噪声，避免对周边城市环境的影响。

3.0.4 公交车机械式立体停车库内应选择性能稳定、安全可靠的特种机械设备，满足公交车立体停放的安全耐久、实用环保、使用便捷等综合性能要求。另外，由于特种设备需要升降、横移等机械动作运行，对土建的精度控制提出更高的要求。例如经常出现钢结构加工误差、现场安装误差，并形成较大的累计误差，这些误差虽然符合常规房建验收要求，但不能满足停车设备安装精度要求，往往出现整改情况。

3.0.5 公交车机械式立体停车库内有较多服务于设备运行的元器件、各类检测装置，且大型设备运行也存在危险，日常情况下，车库内仅可用于公交车辆停放和存取，司机在停好车确保安全后，应迅速离开车库出入口。除必要的设备检修，其他时段，车库内是无人员停留的。因此，车库内不允许进行公交车检查、维修和清洗作业。

4 规划选址

4.1 一般规定

4.1.1 公交车机械式立体停车库宜优先选址在交通场站用地的场站内建设，若选择在其他用地性质的场站内，需报政府相关规划部门审批，且需征求场站土地权益人的意见，并符合国家和地方有关规范。

4.3 设施规模

4.3.1 车库建成后的场站停车位总规模应为车库内机械车位和地面停车位数量之和，不包含检查、维修和清洗车位等。公交场站的公交运营线路数量、发车频率、拥车数量一般会根据市民公交出行需求进行调整，因此场站公交停车需求可能会发生变化。在车库规划设计中测算停车规模时，一般依据当前或短期内的停车需求确定，对中长期公交停车需求难以判断。因此，建议在车库规模测算时，应适当预留一定的弹性空间。

4.3.2 地面车位主要用于发车时的司机前期准备工作以及车辆返回场站时临时停放，公交场站内不同公交线路的始发时间、发车频率、运营时段均有一定差异，对地面车位的需求也不尽一致，因此，地面车位数量应根据各公交线路的运营时段、发车时间、发车频率综合测算，需保障所有线路能够正常运营。

4.3.4 深圳市目前已实现公交车全面电动化，且已颁布《机械式停车充电一体化设备》DB4403/T 109，但公交车机械式立体停车库的充电消防安全尚存疑虑。因此为减小因充电消防安全带来的不确定性影响，在公交车机械式立体停车库的充电消防安全技术成熟以前，应预留充电设施的安装条件，待技术成熟以后，可实现 100% 安装。

4.4 平面布局

4.4.1 近年来，随着深圳市常规公交客流的持续下降，公交车辆逐步小型化和多样化，较多区域的社区公交已采用长约 7m 的公交车辆运营，而负责跨区域运营的线路公交车辆仍以 10m~12m 为主。因此，在确定适停车辆尺寸时，一方面应能够适应现状场站停放公交车辆的主要型号；另一方面，还需结合城市运营公交线路的主流车辆以及发展趋势，合理确定适停车辆尺寸，避免车辆无法停放或资源浪费。

4.4.5 公交车机械式停车库除日常检修外应无人员活动。根据现行国家标准《消防控制室通用技术要求》GB 25506，消防控制室应实行每日 24h 专人值班制度，每班不应少于 2 人。因此在车库外部具备设置消防控制室条件时，消防控制室应优先设置于外部；当外部不具备设置条件时，在保障人员和停车设备安全的前提下，可将消防控制室设置于车库首层，但应做好安全保障措施。

4.4.8 场站内的其他配套设施主要包括但不限于场站内的供配电设施、地面充电设施、消防栓、交通标志牌等设施。

4.5 交通组织

4.5.1 场站出入口和车库出入口的设置：

1 车库设计方案中，因交通组织调整或车辆进出需求变化需要调整场站出入口位置和数量的，应按照相关标准合理确定场站出入口的位置、数量、宽度、转弯半径以及坡度等指标，尽量减小场站出入口调整带来的不良影响，调整后的场站开口方案应报主管部门审批同意；

2 不同类型公交车机械式立体停车库可设置的出入口数量不同，每组车库的出入口数量应根据该组车库的机械车位总数、存（取）效率以及场站对车辆的调度需求等综合测算。为保障各组车库运行不会因突发事件造成相互影响，应保证每组车库至少拥有 1 个出入口；

3 在公交车库运行的高峰期，车辆集中进入车库时可能发生排队现象，其排队长度不得超过场站内的行车通道长度，以免影响外部市政道路的交通运行。车库设计方案中可以此通道的长度作为排队长度推算车库的存车效率。

4.5.2 目前深圳市大多数公交首末站内设置了上落客区域，车库建设时，因为场站空间和交通组织的调整，可能会占用既有上落客区域，且在场站内部无空间建设新的上落客区。此时，车库设计方案中应结合公交运营线路走向，可在内部无条件设置上落客区的场站，按照规范就近在周边市政道路设置上落客区，保障市民能在场站周边便捷地乘坐公交车。

5 建筑设计

5.1 一般规定

5.1.1 公交车机械式立体停车库作为新型建筑类型，单一规范并不能完全覆盖设计内容，需多个标准规范相互衔接及互为补充。2022 年 12 月，住房和城乡建设部批准《建筑防火通用规范》为国家标准，编号为 GB 55037-2022，自 2023 年 6 月 1 日起实施。该规范为强制性工程建设规范，全部条文必须严格执行，现行工程建设标准中有关规定与该规范不一致的，以该规范的规定为准。同时废止了《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067-2014 中的第 3.0.2、3.0.3、4.1.3、4.2.1、4.2.4、4.2.5、4.3.1、5.1.1、5.1.3、5.1.4、5.1.5、5.2.1、5.3.1、5.3.2、6.0.1、6.0.3、6.0.6、6.0.9、7.1.4、7.1.5、7.1.8、7.1.15、7.2.1、8.2.1、9.0.7 条等强制性条文。

5.1.2 此条目的在于提醒设计师，公交车机械式立体停车库的功能设计要为停车设备运行服务，因此在设计前期需要收集机械停车设备的安装就位所需要的工作面、空间尺寸、检修位置等条件，由设计师判断确定合理的轴网关系。

5.1.3 大型停车设备运行过程中，会产生振动和噪声，特别是对噪声敏感的城市区域，应特别关注，必要时要进行隔振降噪措施。

5.1.4 公交车机械式立体停车库出入口及车位空间尺寸作为机械设备的提资应第一时间给到设计师，并且提资条件要稳定，这样才能避免后设计造成的资源浪费。

5.2 功能区设计

5.2.2 车库转换区的设计：

2 一些采用钢结构形式的公交车机械式立体停车库，停车层间未设置楼板，层间仅设置停车架或车板，公交车身雨水、底板或车轮夹杂物、设备构件或零件可能会下落至底层，而车库出入口一般安排在底层，经常有司机及人员出入，为安全起见，车库出入口室内的上方必须设置防止上方坠物的防护措施。为了防止公交车在进入或退出出入口时，与墙面和柱角发生碰撞，宜采取一定的保护措施；

5 车库出入口内有设备基坑，内部有大量辅助机械运动的设备元器件，防水防潮要求高，为避免雨水倒灌至出入口内，应在车库出入口门外进行地面有组织排水设计。

5.2.3 车库工作区的设计：

1 深圳的公交车已实现全电动化，充电需求大，为满足公交车充电，制定本条；

2 公交车机械式停车库应设置满足日常检修用的检修通道、平台和护栏，为方便检修，有时还需设置爬梯或斜梯。检修通道、平台和护栏的空间尺寸在现行国家标准《机械式停车设备设计规范》GB/T 39980 中有明确规定，但这些检修通道的空间尺寸小，不能用于人员消防疏散；

4 车库内存在大量的消防、电缆桥架、风管等设备，公交车比较高，对层高的需求大，因此这些管线设施尽可能不占用车位层高，而检修通道的高度需求远低于公交车位高度需求，其可设在检修通道上方；

5 停车设备运行时是动态的，而建筑物构建是静态的，停车设备在建筑空间或缝隙内运行，必须要有建筑冗余空间，避免碰撞。

5.2.4 停车设备对潮湿的环境比较敏感，为避免和减少锈蚀，停车库的地下室和底坑应保持干燥，必要时还应设集水井。

5.2.5 配套功能的规定:

1 不同的停车设施应配备供机械设备运行所需的消防、机电、控制等方面的条件,如附近环境空间或附属建筑内有这些设施,征得使用同意后,可考虑共用。如不可共用,必须单独设置;

2 车库在使用过程中,停车设备无法避免积灰和沾染油污,为满足停车设备的正常运转和清洁需求,就需要对停车设备进行定期的清洁,给排水系统的设置就非常有必要。

5.3 消防设计

5.3.1 现行国家标准《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 内对立体停车库耐火等级有明确的规定,但其对停车库的术语定义更多所指燃油小汽车,对于尺寸更大的公交车无定义,这也导致确定公交车机械式立体停车库的耐火等级一直处于争议。深圳的公交车由于体积庞大,电池也存在自燃甚至爆炸等隐患,一旦发生火灾,扑救难度大,火势易蔓延。为了适应公交车机械式立体停车库的发展,本条规定了公交车机械式立体停车库在不同规模、不同高度情况下耐火等级的确定原则。

1 地下、半地下停车库的火灾具有烟热难以排出,火场温度高、烟雾大,火灾延续时间长,扑救难度大,易造成财产损失等特点,而对于地上停车规模超过 60 辆的汽车库,由于容车规模大,火势易蔓延,财产额大,这两类停车库需要具备较高的耐火性能,以保证顺利开展救援工作,保障建筑结构和救援人员的安全;

2 深圳市已全面实现公交车电动化,公交车火灾事故的起因有一部分是由于充电引起的,车库内安装充电系统增加了停车库发生火灾的风险,2020 年深圳市出台地方标准《机械式停车充电一体化设备》DB 4403,其中明确规定用于停放公交车等大型车辆的机械式停车充电一体化的停车库,在停车层数超过 3 层时,应按一级耐火等级进行设计、建造。本条引用执行;

3 停车库高度越高,火灾扑救难度越大、火灾延续时间越长,对停车库自身的耐火性能的要求越高,一般建议按一级耐火等级进行设计。但一些采用垂直升降设备技术的公交车机械式立体停车库虽然高度超过 24m,但占地面积小,停车数量少,且停车库内消防设施齐全,电池监控系统完备,这类停车库可按耐火等级二级进行设计。例如深圳南山中心区立体公交车库、深圳南山科技园立体公交车库、深圳市下沙立体公交车库均按二级耐火等级进行设计和建造;

4 建筑高度不大于 24m 且停车规模不大于 60 辆的停车库,虽然规模小,但一旦遭受火灾,损失同样较大,应按不低于二级耐火等级进行设计和建造。

5.3.3 本条参照现行国家标准《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 防火间距的要求和规定。

5.3.4 公交车机械式停车库一般设置在城市中心区,经常出现防火间距不足的情况,在设置必要的防火墙隔离措施后,可适当减少防火间距。

5.3.5 公交车机械式立体停车库应提供保障消防车接近并能够展开消防救援的场地条件,消防车道的净宽度、净高度、车道坡度、转弯半径和路面承载力的设计应严格按国家标准执行。

5.3.6 现行国家标准《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》GB 50067 内将机械式汽车库单个防火分区的停车数量确定为 100 辆,但这些停车指的是小汽车,而对单个防火分区内公交车的停放数量没有明确规定。公交车的体积和占地远大于小汽车,一旦发生火灾,危害性更大。因此公交车机械式立体停车库的防火分区划分应与小汽车应有所不同。考虑到公交车充电需求,结合《电动汽车充电基础设施建设技术规程》DBJ/T 15-150-2018 内对设置小汽车充电装置的防火分隔规定,建议公交车机械式立体停车库内单个防火单元的停车数量按不大于 20 辆控制,当采用防火隔墙(板)和耐火极限不低于 1.00h 的不燃性楼板分隔成多个停车单元,且停车单元数量不大于

2 辆时，单个防火单元的停车数量放宽到不大于 40 辆。若后续编制的国标防火规范内对公交车库停放有进一步的明确说明，以国标为准。

5.3.7 考虑到室内无车道且无人员停留的公交车机械式立体停车库平时除检修人员以外，没有其他人员进入，因此可不设置人员安全出口，但考虑发生火灾时，仍然要对该类车库进行灭火救援，因此规定应设置灭火救援用的楼梯间。

5.4 外围护设计

5.4.1 外围护幕墙的规定：

1 公交车库幕墙的选型是建筑设计的重要内容，设计者在考虑立面的新颖、美观的同时还要考虑建筑的使用功能、造价、环境、能耗和施工条件等诸多因素的影响，并对幕墙的材料和制作进行说明，提供设计意图和要求；

2 外围护幕墙标准化是外墙产品应符合工业化、标准化和批量化生产，批量化施工的要求。模块化是将各种规格和功能模块进行组合，满足建筑装饰、使用功能需求。通用化是不同类型的外墙或不同规格的同类外墙宜选用通用部品及零配件，可实现通用性和互换性；

幕墙的分格是立面设计的重要内容，设计者除了考虑立面效果外，必须综合考虑功能和空间组合、板面尺寸、加工条件、视觉感受等多方面的要求；

外围护系统宜采用与钢结构构件一体化设计，且与内装系统不发生冲突，同时对设备管线采取预设预埋，或部分采用可装拆的围蔽结构，在满足设备管线正常工作的前提下，最大程度地减小对立面外观效果的影响；

3 幕墙采用轻质高强的材料已经是未来趋势，在减少建筑负荷的情况下，也能大大节省建筑主体结构的建造成本和施工周期，同时为加工、运输、安装和施工等各环节均提供了便利，后期对幕墙单元进行维修、更换也更加容易。结合广东地区气候环境和公交车库项目的实际应用场景，宜优先考虑抗风、抗震、防火性能、防水性能、隔声性能、耐候性能和连接安全性能。

5.4.2 雨篷的规定：

1 车库设计虽然是以停车功能为主的建筑，但仍应在设计中考虑以人为本的原则，在车厅出入口及有人员停留的辅助用房出入口处设置防御措施。雨篷与车库立面连接收口收缝处应保证满足防水要求；

2 雨篷附近为人员行走区域，不可直接排水，应采取间接排水或导流至其他适合排水的区域；

3 车库外围护幕墙常常由于龙骨构造所需的空間要求，須凸出主体结构若干距离，雨篷构造一般也依附于主体结构，因此计算雨篷有效汇水面积和挡雨深度时应减去雨篷被幕墙构造水平投影遮挡的部分，故设置此条。

6 结构设计

6.2 地基基础设计

6.2.3 本条规定基础设计需考虑公交车库在运营时可能出现的荷载不利布置，如车库内一侧满载同时另一侧空载的情况，由于荷载不均匀引起的基础不均匀沉降等影响。

6.3 结构设计

6.3.3 主体结构应进行防火设计，设计时须明确耐火等级、耐火极限、涂料类型和涂层厚度。关键结构构件及结构安全等级为一级的建筑，需进行钢结构防火验算；进车库部位、停车库可根据车辆行驶、停放不同工况，考虑车辆对钢柱发生碰撞，钢柱需考虑相应碰撞荷载。公交立体车库基坑设计需考虑车库设备，车辆坠落对基坑产生的冲击荷载。

6.3.5 根据公交重量及车库尺寸等以往数据统计，本条提出在无设备选型及设备具体荷载条件时可暂时按 4kN/m^2 均布荷载进行主体结构选型及初步设计。最终结构体系及结构构件的设计须根据设备选型及设备荷载进行确定。

6.3.6 本条规定，结构设计须结合公交车库的使用功能、服务年限及规划，在设计时须明确设计使用年限。

7 建筑设备

7.2 给排水设计

7.2.1 给排水系统的规定：

2 当车库室内地面低于室外地面时，排水即使可以自流排出但存在雨水倒灌可能时，应设置排水提升装置；

3 开敞的停车库雨水会流入车库，因此排水设施的能力应满足排放落入的雨水流量。

7.2.3 自动灭火系统及灭火器配置的规定：

2 如果汽车停放部位不在喷头的直接保护下部，汽车发生火灾，喷头保护不到，灭火效果差。

7.3 通风防排烟设计

7.3.2 车库充电设施的区域，消防排烟量和补风量应增大至 1.2 倍。

7.4 电气设计

7.4.1 供电及照明系统的规定：

1 如单回路供电，应配置应急电源设备；

2 深圳市供电部门现行收费标准将充电桩用电划分为大工业用电，充电桩设备若设置专用变配电设备并设置独立高压计量装置可免收基本电费，只收取实际使用电费且有相关电费优惠；

4 电源检修插座或插座箱宜按停车位楼和分组设置，或按运营需求设置。

7.4.2 防雷接地及安全保护的规定：

4 本条规定基于停车设备对电源稳定性的要求；

5 考虑到检修人员在检修过程中较大可能触碰到灯具，所以要求检修灯具采用低电压供电或设置剩余电流动作保护。

7.4.3 火灾报警系统的规定：

2 附建式停车库其原有建筑若设有消防控制室，可将车库的火灾报警系统接入原有建筑的消防控制室。

8 内装与标识标线设计

8.1 一般规定

8.1.1 公交车机械式立体停车库内装部品的防火性能应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222和《建筑内部装修防火施工及验收规范》GB 50354的规定。内装部品室内污染物限制应符合国家现行标准《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325和广东省《民用建筑工程室内环境污染控制技术规程》DBJ15的规定。

8.1.2 公交车库内装修设计应贯彻功能为主，装饰为辅的设计原则。

8.2 转换区装修

8.2.1 车库转换区不同部位的装饰材料燃烧性能等级按现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016、《建筑内部装修设计防火规范》GB 50222和《建筑内部装修防火施工及验收规范》GB 50354中相关条文规定要求执行。

8.2.2 转换区的内墙面装饰应与建筑、结构、设备管线等专业进行一体化设计，竖向管线宜集中布置在管井中，并要满足检查、维修、更换的要求，且在维修更换时不影响主体结构。

转换区隔墙与隔墙饰面层可进行一体化设计，工厂化定制生产，可在工厂进行集成，亦可在现场进行集成，以机械连接方式安装，满足定制化、集成化、工厂化和装配化要求。

8.2.3 停车库内部消防设施是根据国家现行有关规范的要求设计安装的，进行建筑装修设计时要保证疏散指示标志和安全出口易于辨认，以免人员在紧急情况下发生疑问和误解，平时应加强维修管理，以便一旦需要使用时，操作起来迅速、安全、可靠。停车设备急停按钮是停车库安全运行的重要一环，在满足停车库安全使用的前提下，任何建筑装修部品部件的布局和尺寸在检测和扫描源点、路径及目标处，均不得影响保障停车设备安全运行的相关设置。

8.3 停车设备涂装

8.3.1 车库在全生命周期中停车设备运行频繁，其涂装应具备与其使用时间相匹配的耐久性要求。

8.3.2 在满足工业设计美学的前提下，停车设备装饰涂层表面工艺应满足一定质量要求，且保证定期维护，确保将因质量问题导致的停车设备运行故障率降到最低。

8.4 标识标线设计

8.4.1 公交车库的三级诱导系统在车库使用过程中起到关键作用，必须严格按照相关规范落实，且在规范基础上，可因地制宜进行方案优化及调整。

8.4.2 本文为强条，公交车库属于大型车辆，司机驾驶出入车库时存在视野盲区，出入口外墙处设置安全警示标志与否，直接影响场站内人员的生命安全。

8.4.3 公交车库场地出入口及内部通道的交通标志与标线应按现行国家标准《道路交通标志和标线》GB 5768和深圳市地方标准的相关规定设置，标明交通组织、内部通道、车辆及人流线路走向、停车位、车辆限高以及交通标志与标线等交通安全设施，在此前提下，结合公交车本身尺

寸、通行尺寸及司机视野进行设计。

9 机械设备技术要求

9.1 一般规定

9.1.1 本标准 6.3.2 中明确公交车机械式立体停车设备主体结构及设备结构需有明确界面划分，本章节的钢结构是支撑停车设备作用载荷的零部件，不包含载车位钢结构。例如：

- 1 升降搬运装置、水平搬运装置、回转装置等的固定构件及结构；
- 2 搬运装置的导向构件，导向轨道及其支承构件；
- 3 搬运器、升降平台、水平搬运装置、回转装置等移动部分的构件。

9.1.3 按照现行国家标准《机械式停车设备分类》GB/T 26559，具体型号表示示例：

二十五层机械式停车设备，垂直升降类，使用钢丝绳起升，制造商特定代号为 S，型号表示为：PCSS-S，型号规格表示为：PCSS-S 型 25 层。

三层机械式停车设备，升降横移类，使用液压起升，制造商特定代号为 C，型号表示为：PSHY-C，型号规格表示为：PSHY-C 型 3 层。

五层机械式停车设备，平面移动类，使用链条起升，制造商无特定代号，型号表示为：PPYL，型号规格表示为：PPYL 型 5 层。

9.2 适停车辆参数

9.2.1 《商用车辆机械式停车设备》T/CHMIA 0802-2019（中国重型机械工业协会团体标准）将商用车辆的组别、尺寸及质量做了规定，相较于现行国家标准《机械式停车设备分类》GB/T 26559 更适用，本标准参考团标的组别来定义，针对深圳新能源公交车库特点，将 12m 车长的质量增加为 15000kg。

9.3 设备技术要求

9.3.1 按照现行国家标准《机械电气安全机械电气设备》GB/T 5226.32 的相关要求，选用电气设备时，一定要满足电气设备对实际工作环境的要求条件，如使用环境条件超出选用设备适用环境时，应采取必要措施。

9.3.3 明确设备结构以及机构的设计应按照现行国家标准《机械式停车设备设计规范》GB/T 39980 的规定执行。第 1 条，在计算停车设备载荷及载荷组合时，如某载荷不可能出现，则应在验算中略去（如安装在室内或封闭式停车设备不考虑风载荷）。同样，也不考虑停车设备设计未提出要求的、在停车设备法规或设计中已明确要防止或禁止的载荷。第 6 条起升与搬运机构应有应急备用系统，是指升降或搬运机构应设置应急电机，当主电机损坏时，可通过备用电机及时恢复车库作业。

9.3.4 三维浮动机构一般由浮动底座、公母连接器和智能连接单元等组成，公连接器安装于移动端，母连接器安装于固定端，待接插完成并通过智能连接单元检测无误后，充电桩即可启动给公交车充电。

9.3.5 第 2 条中，不同机构的设计值是根据用户需求以及停车库类型，综合考虑停车规模、出入库效率等因素计算得出。

9.3.6 参考五类停车设备现行机械行业标准，同时考虑现有标准均是针对小轿车，在此基础上，

结合已有公交车立体停车设备技术以及本建设标准的先进性，列明每种类型停车库的单台（套）设备最大进出车时间。

9.4 安全与防护

9.4.2 现行国家标准《机械式停车设备设计规范》GB/T 39980 中给出了小车设计时必须考虑的出入口、停车位等的尺寸，按照公交车停车设备的特点，给出相应的出入口、停车位及载车板尺寸。9.4.3 和 9.4.4 类同。

10 施工安装与验收

10.1 一般规定

10.1.1 公交车机械式立体停车库项目的施工主要分为建筑工程及配套设施的施工和停车设备及其附属设施的安装两部分，建筑工程及配套设施的验收应符合国家现行工程验收标准，引用了以下标准：《工程测量规范》GB 50026、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300。

10.2 施工准备及验收要求

10.2.2 公交车机械式停车库的施工验收要求，除停车设备安装和检验之外的所有与建筑施工相关的内容应符合国家现行建筑施工相关标准要求，引用了以下标准：《建筑地基基础工程施工质量验收标准》GB 50202、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205、《装配式钢结构建筑技术标准》GB/T 51232、《装饰装修工程施工质量验收规范》GB 50210、《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203、《蒸压加气混凝土板》GB 15762、《蒸压加气混凝土建筑应用技术规程》JGJ/T17、《玻璃幕墙工程技术规范》JG J102、《金属与石材幕墙工程技术规范》JG J133、《人造板材幕墙工程技术规范》JG J336、《铝合金门窗工程技术规范》JGJ 214、《铝合金门窗工程设计、施工及验收规范》DBJ 15-30。公交车机械式停车库项目的施工，应严格按照相应的建筑类标准要求，故本标准不再额外进行规定。

10.4 设备检验

10.4.1 当公交车机械式停车设备需要进行型式试验时，除应符合本节条文要求外，还应符合型式试验要求。在设备检验前，先采取目测检查的方法检查设备。目测检查的方法包括目视、耳听、手摸、鼻嗅、敲击等的检测和用仪器测量，目测检查包括设备所有重要部分的规格（或）状态是否符合要求，如：

- 1 电气设备、安全防护装置、安全标志、标牌等；
- 2 设备的金属结构及连接件、商用车搬运器及车位载车结构、各运动机构的运转状态，钢丝绳、链条及其固定件等；
- 3 润滑是否良好，液压设备是否漏油；
- 4 充电接驳件防误插功能及电极是否松动，当充电接驳件形式非插入式时，可不具备防误插功能，但应有相应的检测和防松功能。

10.4.3 公交车机械式停车设备应针对以下各项逐一开展设备运行试验，试验结果不应出现任何异常现象或不合格指标。

1 空载试验：在空载条件下，每个车位完成模拟存取车动作，试验过程中检查停车设备有无异响和卡滞现象，检查各行程限位装置是否正常、控制系统和安全防护装置是否符合要求及灵敏准确；

2 额定荷载试验：在载车板或搬运器上模拟汽车车轮位置，应按照 10.4.2 的要求施加额定载荷，对所选车位完成出入库动作各一个循环，所选车位应符合表 1 的规定。除空载试验检查内容外，还应检查主要受力结构件有无裂纹和永久变形，有无涂层剥落，各连接处有无松动现象；

表 1 额定载荷试验车位选择表

设备类型	升降横移类	简易升降类	垂直升降类、 巷道堆垛类	平面移动类
车位选择	任选 3 个车位	任选一个升降单元的每个车位	任选 5 个车位	每层任选 3 个车位

3 钢结构静载试验：在每个车位上同时均匀放置 1.1 倍额定载荷，时间不少于 30min。试验后目测检查主要受力结构件有无裂纹和永久变形，有无涂层剥落、各连接处有无松动现象；

4 起升机构静载试验：除垂直循环类机械式停车设备外的其他停车设备，在起升机构上放置 1.25 倍额定载荷，起升至离地面 100mm~200mm 处，悬空时间不应少于 10min，试验重复三次。配置相同的起升机构，选取一个进行试验；配置不同的起升机构，应当分别进行试验。试验后目测检查主要受力结构件有无裂纹和永久变形，有无涂层剥落，各连接处有无松动现象；

5 动载试验：在载车板或搬运器上模拟汽车车轮位置，按照 10.4.2 的要求施加 1.1 倍的额定载荷，对所选车完成出入库动作各一个循环，所选车位应符合表 2 的规定。试验过程中，检查各机构运转是否正常，制动是否有效。试验后，目测检查各机构或结构的构件有无损坏，各连接处有无损坏或松动，并记录试验数据和运行情况；

表 2 动载试验车位选择表

设备类型	升降横移类	简易升降类	垂直升降类、 巷道堆垛类	平面移动类
车位选择	任选 3 个车位	任选一个升降单元，其中一个车位 1.1 倍额定载荷，其他车位 1.0 倍额定载荷	任选 1 个车位	每层任选 1 个车位

6 起升速度测试：停车设备起升过程中选取某一固定距离（避开刚启动和停止前的加减速过程），测量所需的时间，通过计算求得匀速起升速度，测量三次，取平均值；

7 下降速度测试：停车设备下降过程中选取某一固定距离（避开刚启动和停止前的加减速过程），测量所需的时间，通过计算求得匀速下降速度，测量三次，取平均值；

8 运行速度测试：停车设备运行过程中选取某一固定距离（避开刚启动和停止前的加减速过程），测量所需的时间，通过计算求得匀速运行速度，测量三次，取平均值；

9 回转速度测试：停车设备回转机构回转过程中，取某一固定角度（避开刚启动和停止前的加减速过程），测量所需的时间，通过计算求得匀速回转速度，测量三次，取平均值；

10 单车最大进（出）车时间测试：存车时，测量从给出一个进车指令开始，将车从出入口停放到停车设备的最不利位置，直至该停车设备能进行下一个进车指令为止所需的时间，用秒表测量三次，取其平均值即为最大进车时间；取车时，测量从给出一个出车指令开始，将车从最不利的位位置取出至出入口，直至该停车设备能进行下一个出车指令为止所需的时间，用秒表测量三次，取其平均值即为最大出车时间；两个平均值的最大值即为单车最大进（出）时间。上述进（出）车时间不包括机械动作以外的辅助时间，如驾驶员将汽车开进转换区并准确停车，然后离开所需的时间，或驾驶员进入转换区将汽车开出所需的时间；

11 平层精度检测：升降平台以额定速度起升，到达任选的一个层位后，选择同一位置。测量实际停止位置与理论停止位置在垂直方向上的差值，用直角尺等仪器测量，试验三次，取最大值；

12 停准精度检测：在额定载荷条件下，将水平运行的搬运器移动到位后，测量实际停止位置与理论停止位置在水平方向上的差值，测量三次，取最大值；

13 噪声测试：设备在额定载荷、额定速度和自动门关闭（如有时）状态下，做起升，水平运行，在距设备出入口外 1m，距地面 1.2m 处用声级计按 A 档读数测量噪声，测试时脉冲峰值除外，总噪声与背景噪声之差应大于 3dB（A），总噪声值减去背景噪声修正值应符合表 3 的规定值，即为设备的实际噪声值，测量三次，取平均值；

表 3 背景噪声修正值（单位为 dB（A））

总噪声减去背景噪声的差值	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
背景噪声修正值	3	2	2	1	1	1	0.5	0.5	0

14 悬臂端挠度检测：选取测量基准面，空载时测量悬臂最远端到基准面垂直尺寸 a ，测量三次，取平均值；施加额定载荷时测量悬臂最远端到基准面垂直尺寸 b ，测量三次，取平均值；计算出 $(a-b)$ 的值；

15 搬运器挠度检测：选取测量基准面，空载时测量搬运器长边中心点到测量基准面的垂直尺寸 a ，测量三次，取平均值；施加额定载荷后测量搬运器长边中心点到测量基准面的垂直尺寸 b ，测量三次，取平均值；计算出 $(a-b)$ 的值；

16 回转盘倾斜度检测：在空载条件下，测量回转盘任一点上表面与水平面的夹角，测量三次，取平均值；

17 驱动机构的制动系统功能检测：在额定载荷试验和动载试验时，升降平台、搬运器在运行中停止工作，检查制动系统是否正常，制动后升降平台和搬运器是否存在移位现象；

18 超载限制器试验：在升降平台上施加试验载荷，当停车设备实际载荷超过额定载荷的 95% 时，检查超载限制器是否发出报警信号；当停车设备实际载荷在额定载荷的 100%~110% 之间时，检查停车设备相应机构是否停止运行。

10.4.5 电源缺相及错相保护功能的检测，采用通电试验方法，断开供电电源任意一根相线或者将任意二根相线换接，检查设备是否能够正常起动。

10.4.6 接地电阻的测定方法：在空气相对湿度不大于 50% 时，用接地电阻测试仪测试设备接地点与外部引入接地点之间的电阻值。绝缘电阻的测定方法：在空气相对湿度不大于 50% 时，断开电源后，在动力电路导线和保护接地电路之间施加 DC500V 电压时，用 500V 绝缘电阻表（兆欧表）测量绝缘电阻，并读取数值。

11 运营维护

11.1 一般规定

11.1.1 为保证公交车机械式立体停车库能够正常使用，停车库在运行前停车设备、土建及配套的设施应满足要求。

11.1.4 应基于关键设备状态实时监控和运行流程监控，提前感知设备异常，系统智能化预判和响应。实时监控车库主要部件的状态属性数据及报警信息，出现问题时，运维人员能快速获取第一手资料，从而快速定位问题，解决问题。

11.1.5 “机械式停车设备使用手册”内的基本信息至少应包括：适停公交车的性能指标，公交车尺寸，公交车质量，设备操作（运行）条件，操作模式方法和指示，设备使用环境（条件）范围，设备安全功能的详细资料及安全装置的安装位置和不准许的使用信息。

11.2 智能化系统构架

11.2.2 设备间的通讯应使用成熟可靠的协议，避免使用不成熟或者小众的通讯协议，否则后期运营过程中可能有隐患。同时基于通讯效率考虑，对设备间的网络通讯方式进行约束，场内的设备需尽可能使用内网通讯以保证数据传输速度和质量。

11.2.3 车库智慧化运维平台的软件架构宜进行分层设计，通过分层设计可以限制子系统间的依赖关系，使系统以更松散的方式耦合，从而更易于维护及更新升级。

11.3 数据平台及接口

11.3.1 车库智慧化运维平台需要按管理部门的要求将数据上报到对应的监管平台，由于不确定有哪些监控要求，所以在此章节，只做笼统要求。

11.3.2 除管理部门要求外，建设单位和运营单位也可能有数据对接需求，因此，车库智慧化运维平台要预留接口，支持建设单位和运营单位定制化需求。

11.4 车库日常运营

11.4.1 立体停车库的日常停车是解决公交车停放的核心诉求，有序存取车能保证场站公交车的调度效率，并且避免影响场站外的市政交通。

11.4.2 基于新能源公交车的基础特性，需保证车辆的满电状态，减少充电焦虑，例如安排夜间错峰充电，避免白天高价位充电。

11.4.3 使用数字化、智能化的运营报表分析，及时发现运营问题，降低运营成本。

11.5 设备维护与保养

11.5.1 车库机械部件的数据要实时反馈给智慧化运维平台，平台接收到数据后做适合的处理，才能满足基本的运维需求以及更进一步的分析预测需求。

11.5.2 通过周期性的维护计划，对设备进行检查、养护、更换，在最大程度上避免设备在使用过程中出现故障。鼓励使用大数据技术，对设备历史状态数据分析汇总，做出异常预测，使运维人员能提前检查异常点，排除潜在故障。不同的设备可根据其实际情况进行相应的维护与保养工

作。