



T/CECS XXX- 2024

# 近零碳立体机械停车库评价标准

Evaluation Criteria of Nearly-Zero Carbon Stereoscopic  
Mechanical Parking Garage



# 近零碳立体机械停车库评价标准

Evaluation Criteria of Nearly-Zero Carbon Stereoscopic  
Mechanical Parking Garage

**T/CECS XXX- 2024**

主编单位：XXX 公司

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：20XX 年 XX 月 XX 日

XX 出版社

2025 年 XX 月



## 前 言

根据中国工程建设标准化协会《关于印发〈2023 年第一批协会标准制订、修订计划〉的通知》（建标协字〔2023〕10 号），《近零碳立体机械停车库评价标准》（以下简称《标准》）已列入编制计划，主编单位为深圳华森建筑与工程设计顾问有限公司，该《标准》由中国工程建设标准化协会归口管理。

面对双碳目标和城市更新的双重挑战，城市用地紧张带来的当前建设过程中，立体机械停车库的需求不断增加。双碳目标的提出，对各类建设的低碳实施也提出了更高的要求。亟需建立一套针对近零碳立体机械停车库的评价标准。

本《标准》适用于近零碳立体机械停车库的评价。主要包括且不限于：总则、术语、基本规定、评价要求、评价方法与等级、评价组织与程序。本《标准》由中国工程建设标准化协会负责管理，由主编单位负责具体技术内容的解释。各单位在实施过程中有任何问题和建议，请反馈给深圳华森建筑与工程设计顾问有限公司（广东省深圳市南山区滨海之窗办公楼）。

本《标准》主编单位：

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

本《标准》副主编单位：

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

本《标准》参编单位：

XXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXX

本标准主要起草人员：

(XXX) (XXX) (XXX) (XXX) (XXX) (XXX) (XXX)

(XXX) (XXX)

(XXX)



## 目      次

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 1 总      则 .....      | 11 |
| 2 术      语 .....      | 13 |
| 3 基 本 规 定 .....       | 15 |
| 4 评 价 指 标 .....       | 17 |
| 5 立体机械停车库降碳设计 .....   | 19 |
| 5.1 建 筑 设 计 .....     | 19 |
| 5.2 机 械 设 备 .....     | 21 |
| 5.3 能 源 规 划 利 用 ..... | 23 |
| 6 碳 排 放 核 算 .....     | 25 |
| 6.1 一 般 规 定 .....     | 25 |
| 6.2 碳排放计算方法 .....     | 26 |
| 7 评      价 .....      | 29 |
| 7.1 一 般 规 定 .....     | 29 |
| 7.2 设 计 阶 段 评 价 ..... | 30 |
| 7.3 运 行 阶 段 评 价 ..... | 30 |
| 附录 A 碳排放指标计算 .....    | 31 |
| 附录 B 设计评价基本信息表 .....  | 33 |
| 附录 C 运行评价基本信息表 .....  | 34 |
| 用词说明 .....            | 36 |
| 引用标准名录 .....          | 38 |



## Contents

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 1 General Principles.....                                             | 1  |
| 2 Terminology.....                                                    | 3  |
| 3 Basic Equipments.....                                               | 4  |
| 4 Evaluation Criteria.....                                            | 5  |
| 5 Carbon Reduction Design for Stereo Mechanical Parking Garages ..... | 7  |
| 5.1 Architectural Design.....                                         | 7  |
| 5.2 Machinery and Equipments .....                                    | 9  |
| 5.3 Energy Planning and Utilization .....                             | 11 |
| 6 Carbon Emission Summary.....                                        | 13 |
| 6.1 General Regulations.....                                          | 13 |
| 6.2 Design Phase Carbon Emission Summary.....                         | 14 |
| 7 Assessment.....                                                     | 16 |
| 7.1 General Regulations.....                                          | 16 |
| 7.2 Design Stage Carbon Emission Summary.....                         | 17 |
| 7.3 Operation Stage Carbon Emission Summary.....                      | 17 |
| Appendix A Calculation of Carbon Emission Indicators.....             | 18 |
| Appendix B Basic Information Form for Design Stage Evaluation.....    | 20 |
| Appendix C Basic Information Form for Operation Stage Evaluation..... | 21 |
| Explanation of Wording.....                                           | 22 |
| List of Quoted Standards.....                                         | 23 |



# 1 总 则

**1.0.1** 为贯彻落实双碳目标，促进立体机械停车库建设的低碳实施，制定本标准。

【条文说明】2020年9月22日，中国国家主席习近平在第七十五届联合国大会一般性辩论上发表讲话，提出中国将力争于2030年前达到碳排放峰值，并努力争取2060年前实现碳中和，并在之后的多次国内外重要会议中反复强调了这一目标的重要性。

2020年9月22日，习近平主席在第七十五届联合国大会一般性辩论上阐明，应对气候变化《巴黎协定》代表了全球绿色低碳转型的大方向，是保护地球家园需要采取的最低限度行动，各国必须迈出决定性步伐。同时宣布，中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。

2021年9月，《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》中提出，加快推进低碳建筑规模化推广，提高采暖、生活热水、炊事电气化普及率。同年10月国务院发布《2030年前碳达峰行动方案》明确将重点实施“碳达峰十大行动”，具体包括绿色低碳转型行动、节能降碳增效行动、工业领域碳达峰行动、城乡建设碳达峰行动、交通运输绿色低碳行动、循环经济助力降碳行动、绿色低碳科技创新行动、碳汇能力巩固提升行动、绿色低碳全民行动、各地区梯次有序碳达峰行动等。

2021年3月，《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中进一步强调了应对气候变化的重要性，明确指出要“深入推进工业、建筑、交通等领域低碳转型”以支撑碳达峰、碳中和目标。2022年6月，《住房和城乡建设部、国家发展改革委关于印发城乡建设领域碳达峰实施方案的通知》中提出：推动低碳建筑规模化发展，鼓励建设零碳建筑。展望未来，我国建筑面积仍将保持增长，同时既有建筑改造压力逐步增大，大力减少建筑全过程碳排放，对实现城乡建设领域碳达峰、碳中和起到重要支撑作用。

本标准从技术指标，车库设计、施工建造和运行管理等多个方面对近零碳立体机械停车库提出要求，提出近零碳立体机械停车库评价指标、等级、方法等内容。

**1.0.2** 本标准适用于新建、改建和扩建立体机械停车库的近零碳评价。

【条文说明】本条规定了标准的适用范围。本标准适用于新建、改建和扩建的立体机械停车库的近零碳达标性评价。

**1.0.3** 本标准适用于独立式及附建式立体机械停车库的近零碳评价。

【条文说明】本条对评价对象进行了规定。独立式立体机械停车库指不依附于其他建筑物，单独设置的机械式停车库；附建式立体机械停车库是与其他建筑物结合建造的机械式停车库。

**1.0.4** 近零碳立体机械停车库的评价除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

【条文说明】符合国家法律法规和有关标准是参与近零碳立体机械停车库评价的前提条件。本标准的重点在于对立体机械停车库的碳排放进行评价，并未涵盖停车库所应用的全部功能和性能要求，故参与评价的立体机械停车库尚应负荷国家现行有关标准的规定。

## 2 术 语

### 2.0.1 近零碳立体机械停车库 nearly zero carbon mechanical parking Garage

针对气候特性和场地状况，通过优化停车库设计来减少车库能源需求，同时提高能源设备和系统效率，最大限度地使用可再生能源以及蓄能，符合本标准第4章评价指标的立体机械停车库。

### 2.0.2 直接碳排放 direct carbon emissions

在运行过程中，为满足各种功能需求，直接使用化石燃料所产生的碳排放。

### 2.0.3 间接碳排放 indirect carbon emissions

在运行过程中，外购电力、外购热力、外购冷力等产生的碳排放。

### 2.0.4 蓄能 energy storage

通过采用具有调峰、填谷、调频、调相和事故备用等多种作用的设备，实现冷热和电能转移和储存的过程。

### 2.0.5 敞开式立体机械停车库 open mechanical parking Garage

任一层车库外墙敞开面积大于该层四周外墙体总面积的25%，敞开区均匀布置在外墙上且其长度不小于车库周长的50%的立体机械停车库。

XXXX—20XX

### 3 基本规定

#### 3.0.1 近零碳立体机械停车库评价分为设计评价和运行评价。

【条文说明】本标准提供了近零碳立体机械停车库评价的两个不同阶段。设计评价有利于车库更早地掌握近零碳立体机械停车库技术措施的应用，可以及时优化或调整近零碳立体机械停车库方案和技术措施。运行评价用于验证实际运行阶段的车库减碳效果，保证零碳立体机械停车库性能的实现。

#### 3.0.2 应对参评车库进行技术和经济分析：项目采用合理的减碳措施，选用适宜的技术、设备、材料。应在评价时提交对应分析、测试报告等相关文件。

【条文说明】本条对申请评价方的相关工作提出要求。申请评价方依据有关管理制度文件确定。近零碳立体机械停车库选用的技术措施和设备材料应注重技术经济比较和减碳效果分析，综合评估车库规模、减碳技术与投资之间的总体平衡，并按本标准的要求提交计算分析报告、测试报告和相关文件，涉及计算和测试的结果，应明确计算方法和测试方法。申请评价方对所提交资料的真实性和完整性负责。

#### 3.0.3 近零碳立体机械停车库评价指标包括降碳率、柔性配电比例、可再生能源利用率与双向充放电桩设置率四项指标构成，其中四项指标满足时可判定为近零碳立体机械停车库。

【条文说明】本条对规定了近零碳立体机械停车库的判定条件，从车库设计、碳排放核算、碳抵消方式、柔性用电等方面提出了要求，包含基础性技术与创新性技术，鼓励近零碳立体机械停车库多元化发展。

XXXX—20XX

## 4 评价指标

**4.0.1** 近零碳立体机械停车库在不使用碳抵消的情况下，相对基准建筑碳排放强度的降碳率应不低于 15%。

【条文说明】本条规定了近零碳立体机械停车库的降碳率指标，近零碳立体机械停车库的降碳率指标在基准建筑的碳排放参考值基础上降低超过 15%。降碳率是判定车库是否能达到近零碳立体机械停车库的约束性指标，其计算方法应符合本标准附录 A 碳排放指标计算方法的规定。

降碳率指标的确定主要采用实测和模拟的方式，分析思路如下：

（一）调研立体机械停车库碳排放实测值，通过对比示范工程与一般工程的碳排放降低幅度，来确定降碳率限值。

（二）对典型建筑模型进行大量的优化分析计算，通过同时利用绿色建筑设计措施与高效机械设备并结合可再生能源的综合利用来降低车库碳排放量，并确定降碳率限值。由于不同气候分区对立体机械停车库的碳排放量影响较小，故不单独设置降碳率限值。

**4.0.2** 近零碳立体机械停车库负荷柔性调节具备的单次调节能力，最大调节容量不小于基线功率的 20%，调节电量比例不小于基线电量的 20%。建筑柔性响应时间不大于 300 秒，响应速率不小于可调节负荷容量的 15% / 分钟，持续调节时间不小于 1h。

【条文说明】本条文从柔性用电负荷角度提出创新性技术要求，在国家低碳转型过程中，城市电网中绿色电力配比将逐渐提高，电力系统需要越来越多的调蓄措施，以保证电力系统安全稳定运行，并且尽量减少弃风、弃光量。近零碳立体机械停车库利用负荷的调节能力、加强建筑与电网的互动，可以提升大规模可再生能源消纳情景下城市电力系统的安全性和经济性，是建筑参与城市协同降碳治理的重要方式。指标计算方法依据《建筑光储直柔系统评价标准》T/CABEE 055。（根据相关工程实践...）

**4.0.3** 近零碳立体机械停车库本体和周边可再生能源利用率应达 10%。

【条文说明】可再生能源利用率主要用于引导可再生能源系统在近零碳立体机械停车库中的应用，光伏系统是车库可再生能源利用的重要方式之一，随着光伏系统组件价格的变化，在政策补贴的条件下，建筑光伏一体化系统的经济性正逐渐变化，结合车库用电需求、系统构建成本、贷款利率、贷款比例等因素的共同影响，推荐光伏系统以车库自身消纳为主，并在运行过程中优先使用可再生能源。

**4.0.4 近零碳立体机械停车库智能柔性充放电设施设置比例不小于充电车位数的 20%。**

【条文说明】本条为创新指标要求，旨在充分发挥新能源汽车在电化学储能体系中的重要作用，双向充放电桩充分发挥新能源汽车在电化学储能体系中的重要作用，加强电动汽车与电网能量互动，提升电能的利用效率，推动可再生能源的融合与应用，助力实现近零碳目标。

## 5 立体机械停车库降碳设计

### 5.1 建筑设计

**5.1.1** 近零碳立体机械停车库应基于近零碳设计目标，采用全过程多专业协同设计的形式，综合考虑所在地域的气候、环境、文化等资源条件，制定项目设计策略和具体措施。

【条文说明】近零碳立体机械停车库设计是以最大限度的降低车库碳排放量为目标，在车库建造成本、工期、技术可行性、耐久性与设计建造水平等约束下，进行优化决策的设计过程。

近零碳立体机械停车库设计应以目标为导向，结合不同地区气候、环境、人文特征，因地制宜地制订近零碳立体机械停车库技术策略。强调协同设计的组织形式，面向降碳总体指标要求，综合比选不同的方案和关键设备部品的性能参数，通过不同组合方案的优化比选，制订适合具体项目的针对性技术路线，实现全局最优。传统设计组织默认以建筑师作为总协调人，作为与开发单位进行项目沟通的主要渠道，结构、暖通、给水排水、电气、景观等专业分工合作。与传统方式不同的是，协同设计明确设计协调人，对设计进程进行总体协调，建筑及各专业、成本管理、开发单位、建设单位等各方形成协同设计工作小组，对项目进行全面把控。工作小组成员由其代表的工作团队进行支持。在协同设计小组外，应由使用者代表、社区代表、政府代表、分系统分包商、物业运营人员代表、供应商、绿色建筑专家、建筑模拟专家等相关方组成小组，共享项目设计进度信息，提供设计相关信息输入和反馈。

**5.1.2** 车库方案设计应从建筑形体、外围护结构、窗墙比、自然通风、采光等方面考虑降碳优化措施，从而减少人工照明、机械通风带来的能源消耗，降低建筑的碳排放。

【条文说明】设计遵循“被动优先，主动优化”的原则，优先考虑被动式降碳技术的应用，通过被动式设计降低车库能耗具有一次性的特点，与采用主动节能技术相比，不需要考虑设备效率下降、调试使用不当、设计工况与实际工况偏离等常见问题。

充分运用被动式建筑设计手段进行初步设计方案是定量分析的基础，只有在通过因地制宜地分析，以“被动优先，主动优化”为原则，结合不同地区气候、环境、人文特征，充分利用自然通风、天然采光、控制体形系数和窗墙比等，才能为后续定量分析优化打下坚实的基础，为最终获得最优设计策略提供依据。

**5.1.3** 车库设计时应利用仿真模拟软件等措施，结合立体机械车库全生命周期的经济效益，制定方案中的技术措施，指导各项设备参数的确定。

【条文说明】设计阶段的碳排放评价根据本标准 7.2 中的规定进行，设计阶段通过仿真模拟软件进行碳排放计算能够较准确地获取当前设计指标下的建筑碳排放数据，根据计算结果不断迭代调整建筑优化设计策略和技术措施应用等，最终确定满足近零碳目标的设计方案。

**5.1.4** 车库应结合气候分区、立面设计、采光需求等选用适宜的遮阳方式。

【条文说明】在炎热的夏季，立体车库的遮阳设施可以有效防止高温对车辆的影响，并提高停车舒适度。固定遮阳是将建筑的天然采光、遮阳与建筑融为一体的外遮阳系统。设计固定遮阳时应综合考虑建筑所处地理纬度、朝向，太阳高度角和太阳方向角及遮阳时间。除固定遮阳外，也可结合建筑立面设计，采用自然遮阳措施。宜结合景观设计，利用树木形成自然遮阳，降低夏季辐射热负荷。

**5.1.5** 车库设计应精准定位和合理划分用能空间，减少不必要的能源使用。

【条文说明】除日常检修之外车库内部一般无人员活动，在建筑方案设计时应精确规划人员长时间使用及停留空间与纯机械设备区域的不同用能范围，减少非使用场景导致的能源消耗。

**5.1.6** 车库宜采用工业化设计，采用装配式设计、模块化构件等措施。

【条文说明】工业化设计的应用能够减少建筑建造阶段固体废物的产生，降低建造阶段的碳排放。同时，应用如装配式设计、模块化构件等措施满足建筑全寿命周期后段拆除阶段的降碳。

**5.1.7** 车库设计宜减少装饰性构件，采用便于循环利用的材料、易维护更换的装饰装修体系和产品。

【条文说明】根据不同地区的情况，在满足同等保温隔热的水平前提下，选取具有碳足迹评价的材料，碳排放计算应符合国家标准《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366 中的要求，做到建筑设计中的减碳。

**5.1.8** 车库在进行可再生能源设计时宜结合建筑本体和光伏系统进行一体化设计。

【条文说明】近零碳立体机械停车库设计时，宜结合车库立面及屋顶造型效果，设置单晶硅、多晶硅、薄膜等多种光伏组件，充分利用太阳能资源。

**5.1.9** 人工照明设备宜采用智能照明控制系统和节能灯具，根据使用需求采用分区照明，非运行状态照明系统不开启。

【条文说明】《公共建筑节能设计标准》GB 50189-2015 中 6.3.4 有关光源选择的规定中第 5 条规定：走道、楼梯间、卫生间、车库等无人长期逗留的场所，宜选用发光二极管（LED）灯；

**5.1.10** 当立体机械车库包含商业，办公，驿站等人员长时间使用空间时，对应区域围护结构，供暖、通风与空调设备应满足《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 相关要求。

【条文说明】车库设计中包含人员长时间使用空间时，需要考虑使用者的感受，各项设计指标同《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB 55015-2021 中要求一致。

## 5.2 机械 设备

**5.2.1** 设备宜采用节能元器件，主耗能元件宜采用动能回收装置，应采用节能电机、变频器能量回收、制动能量回收系统等。

【条文说明】设备设计时考虑节能需求，在设备运行的空载、轻载、满载阶段，对无功工作进行动能回收。

**5.2.2** 设备应使用全自动化控制，能够自动管理车辆的停放和检索，减少能源浪费。对于存在重列或需要调度的设备，应具备优化存取算法，减少动作时间和能源浪费。

【条文说明】控制方案策略遵循“总体能耗最低，综合效率最高”的原则，减少设备运行中的无功行程及动作。

**5.2.3** 宜采用先进的低功耗通信技术，减少所有动力单元的等待及待机电能耗。

【条文说明】设备控制通讯遵循非关键控制线路应减少待机损耗，减少常闭信号点，尽量减少日常通讯及待机时的能耗。

**5.2.4** 在多个用户请求时，设备应能智能调度，以减少机械运动和等待时间。对于存在同时存取的设备，应具备排队算法，尽量减少无效动作造成的能源浪费。如同时有存取行为发生在同层或相近层时，设备无需回到原点即可完成连续的存取动作。

【条文说明】设备控制在安全的前提下，优化多用户场景控制策略遵循，动态排队智能分配优化存取顺序，减少设备空载回程消耗。

**5.2.5** 在非高峰时段，设备应能自动切换到节能模式，降低能耗。且从节能模式唤醒到运行模式，时间不得大于 3s。

【条文说明】设备的节能设计应兼顾实用性及人性化，降低能耗的同时，要能够无障碍唤醒，不能影响用户使用。

**5.2.6** 通过智能监控系统，实时监测能耗，优化操作。

【条文说明】设备应有可迭代的控制系统，通过对能耗的实时监测、数据分析，持续对设备及系统进行改进。

**5.2.7** 智能停车设备应具备车位或用户的行为模式分析功能,优化车位分配,提升存取车效率。

【条文说明】设备应有智能判断分析系统，对使用者的用户习惯进行分析，可采取智能判断提前对某些用户的车辆进行存取、转移操作。

**5.2.8** 提供用户指导，鼓励采取节能的停车和取车行为；

【条文说明】设置优惠策略，对用户的存取车时长进行引导，同样的存取时长，尽量减少平均存取次数。

**5.2.9** 定期维护设备，确保其运行在最佳状态，并通过软件更新不断优化系统性能。宜采用基于大数据的 AI 分析运营系统，宜采用 AI 检测及性能评估平台，对设备的运行状况进行智能判断及评估。

【条文说明】设备应有元器寿命综合管理系统，对元器件的寿命进行全周期监测，及时更换寿命到期的零部件，对设备各零部件的工况综合评估，及时优化设别，确保设备运行在最佳状态。

## 5.3 能源规划利用

**5.3.1** 应对项目用能进行合理规划，在技术经济合理的条件下，供电系统应优先选用太阳能、风能等可再生能源。

【条文说明】结合车库及周边场地实际情况和可再生能源系统，宜应用光储直柔技术，通过配置车库光伏和车库储能设备、采用直流配电系统、且用电设备具备功率主动响应功能，实现不同蓄能形式灵活应用。

**5.3.2** 可再生能源发电应优先就地消纳，其可再生能源发电自用率应满足下列规定：

1 当可再生能源全年发电量占建筑全年用电量比例小于等于 30%时，可再生能源发电自用率应达到 100%；

2 当可再生能源全年发电量占建筑全年用电量比例大于 30%时，可再生能源发电自用率应达到 80%以上；

【条文说明】本条文参考《建筑光储直柔系统评价标准》T/CABEE 055-2023 中 4.2.2 条，规定了可再生能源系统就地消纳的性能要求。可再生能源发电的消纳既是对可再生能源系统性能的要求，也是对储能容量配置和系统控制能力的要求，因此，本条文采用可再生能源发电自用率对其就地消纳能力进行要求。本条文鼓励可再生能源发电尽可能就地消纳不上网，因为光伏波动性会对电网造成影响。

**5.3.3** 采用的标准光伏组件光电转换效率应符合表 5.3.1 的要求。采用光伏建筑一体化构件时，应选择高效率太阳能进行集成，其光电转换效率应符合表 5.3.3-2 的规定。

**表 5.3.3-1 标准光伏组件光电转换效率**

| 标准光伏组件类型 |                | 组件光电转换效率 |
|----------|----------------|----------|
| 晶体硅电池组件  | 多晶硅电池组件        | ≥17%     |
|          | 单晶硅电池组件        | ≥20%     |
|          | 硅基电池组件         | ≥12%     |
| 薄膜电池组件   | 铜铟镓硒（CIGS）电池组件 | ≥14%     |
|          | 碲化镉（CdTe）电池组件  | ≥15%     |

**表 5.3.3-2 一体化构件用太阳能电池光电转化效率**

| 太阳能电池类型     | 电池光电转换效率 |
|-------------|----------|
| 单晶硅电池       | ≥23%     |
| 碲化镉（CdTe）电池 | ≥15%     |

【条文说明】光电转换效率是衡量光伏组件性能优劣的关键指标，直接决定了光伏系统将太阳能转化为电能的比例。本条文参考《零碳建筑技术标准》中 4.5.5 条，对标准

光伏组件及光伏建筑一体化构件的光电转换效率做出要求，确保光伏系统的能效与长期经济效益。

#### 5.3.4 车库宜设置储能设施。

【条文说明】本条文规定了车库可再生能源系统中储能配置要求。本条文所指储能设施一是通过建设储能电池实现电力的存储；二是通过智能充电桩连接电动车电池和建筑配电系统。

#### 5.3.5 车库宜采用可再生能源微网系统。

【条文说明】利用蓄能、用能设备协同控制技术，提升可再生能源就地消纳比例。

#### 5.3.6 直流用电设备总额定功率占直流供电能力的比例不应小于 50%。

【条文说明】本条文参考《建筑光储直柔系统评价标准》T/CABEE 055-2023 中 4.3.1 条，规定了车库可再生能源系统中直流负载的种类和功率占比。车库可再生能源系统应遵循光储直柔技术中“直流发电直流用电”的设计原则，尽可能减小直流到交流的逆变损失；同时，直流负荷也是实现柔性配电的重要调节资源。因此，本条文对直流负荷占比做了基本规定。直流供电能力指交流直流变换器的额定功率。

#### 5.3.7 变压器应选用低损耗型，能效值优于现行国家标准《电力变压器能效限定值及能效等级》GB 20052 中能效限定值的要求。

【条文说明】变压器是一种长期运行的电力设备，其运行过程中自身空载及负载损耗是长期无效能耗，本条文通过对变压器空载及负载进行要求，引导选择更优参数的节能产品来降低能耗。

#### 5.3.8 用电设备宜具备用电负荷调节功能。

【条文说明】用电负荷调节能力的实施目的是在满足车库使用功能的前提下，削减高峰时段符合，降低车库用电负荷波动，进而支撑电网供电负荷曲线平滑，帮助电网实现更加灵活、韧性、经济的供电。

## 6 碳排放核算

### 6.1 一般规定

**6.1.1** 近零碳立体机械停车库碳排放按碳排放强度进行核算。

【条文说明】本条参照《建筑碳排放计算标准》明确近零碳立体机械停车库采用碳排放强度作为碳排放指标进行量化评价，以规范碳排放数据的计算过程，确保核算结果具有可比性和指导性。碳排放强度表示单位面积的碳排放量。

**6.1.2** 碳排放强度核算边界应包括整个停车库的建筑区域和相关辅助设施区域。

【条文说明】本条旨在规定碳排放强度核算的范围，确保核算边界覆盖整个停车库的建筑区域及其相关辅助设施区域，以全面反映停车库的实际碳排放水平，避免核算范围不完整导致结果失真。相关辅助设施区域包括但不限于停车库的电梯、照明设备房、控制室等其他用于支持停车库正常运营的附属功能空间。

**6.1.3** 碳排放强度核算应包含停车库设计和运行两个阶段。

【条文说明】根据建筑生命周期进行分类，此计算内容主要包括设计近零碳立体机械停车库碳排放强度与实际运行阶段近零碳立体机械停车库碳排放强度。

**6.1.4** 应当确保碳排放相关数据的准确性、完整性和一致性。

【条文说明】本条强调碳排放相关数据的质量要求，要求确保数据的准确性、完整性和一致性。准确性是指数据必须真实、精确，能够如实反映碳排放的实际情况；完整性是指数据应覆盖核算范围内的所有环节和阶段，避免因数据缺失导致核算结果不全面；一致性是指碳排放数据的处理和核算方法应在整个过程中保持统一，以确保结果的可比性和可靠性。通过严格保证数据的质量，可以提高碳排放核算结果的科学性和可信度。

**6.1.5** 应当建立稳健的碳排放相关数据管理和监测系统。

【条文说明】本条旨在规范碳排放相关数据的采集、存储、处理和分析过程。通过构建系统化、数字化的数据管理平台，可以确保数据的长期保存和可追溯性，同时提高数据处理的效率和准确性，为碳排放核算提供可靠的支撑，避免因数据丢失或管理不当导致核算结果失真。

**6.1.6** 碳排放计算所采用的排放因子优先采用项目所在区域市或省级行政主管部门发布的碳排放因子，当项目所在地无市或省级行政主管部门发布的碳排放因子时，应选

用广泛认可的碳排放因子。

【条文说明】本条旨在确保核算方法的科学性和结果的可比性。碳排放因子是将能耗数据或活动数据转化为温室气体排放量的重要参数，优先使用项目当地发布的碳排放因子最能体现碳排放计算的有效性。但项目所属当地没有相关的数据时，也可以使用权威机构发布的标准碳排放因子（如《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366、《IPCC 国家温室气体清单指南》）可以避免因因子选择不当导致核算结果偏差。

#### 6.1.7 近零碳立体机械停车库应每年披露碳排放数据。

【条文说明】数据的具体披露方式可以采用年度报告、公开平台或其他便于公众和监管部门获取的形式。披露内容应包括停车库的碳排放强度、核算范围、核算方法及关键数据来源等信息，确保信息的全面性和透明度，为碳排放的监管和改进提供可靠依据。

## 6.2 碳排放计算方法

6.2.1 近零碳立体机械停车库设计阶段碳排放计算应以设计文件为依据，确保设计方案实现碳排放目标。

【条文说明】所需设计文件应按照本规范 7.2 节进行准备。碳排放计算应结合这些文件中的数据进行分析和核算，从而验证设计方案是否符合碳排放目标，避免在后续实施中出现偏差。

6.2.2 运行阶段碳排放强度核算应以年度运行数据作为基准。

【条文说明】从项目投入使用日期开始，使用期满一年可进行运行阶段碳排放强度核算。本条旨在确保核算数据的完整性和准确性。通过 1 年（“1 年”不局限于 1 个自然年，可以是连续 12 个月）的运行周期，可以充分收集停车库在不同季节和运行条件下的能耗和碳排放数据，避免因数据不足或偏差导致核算结果不具代表性，从而更真实地反映实际运行阶段的碳排放水平。

6.2.3 运行阶段碳排放核算应基于机械停车库实际能源消耗监测数据，优先使用现场收集的直接数据，对于无法直接获取的数据，使用可靠的数据库或行业平均值。

【条文说明】通过对实际消耗的电力、燃料等能源数据进行监测和计算，可以验证运行阶段的碳排放是否达到既定目标，并为运行过程中进一步优化节能减碳措施提供依据，以确保实现停车库的减碳目标。在停车库碳排放核算中，如某些特殊机械设备的

能耗或特殊气体排放难以通过现场测量直接获得，因此需参考行业平均值或权威数据库来保证核算的科学性和完整性。

#### **6.2.4 碳排放强度核算方法应按照附录 A 进行计算。**

**【条文说明】**本条旨在规范核算过程，统一计算公式和步骤，确保核算结果的科学性和一致性。通过参照附录 A 的具体规定，可以避免因计算方法不统一导致的结果偏差，为评价和比较提供可靠依据。

XXXX—20XX

## 7 评 价

### 7.1 一 般 规 定

**7.1.1** 近零碳立体机械停车库评价应分为设计阶段评价和运行阶段评价。

【条文说明】评价分为设计评价、运行评价两个阶段。立体机械停车库可在施工图设计文件审查后进行设计评价，运行评价在停车库运行一年后开展。停车库如未开展过设计评价直接进行运行评价，需提供设计评价要求的文件作为运行评价的参考。

**7.1.2** 评价应以单个立体机械停车库为对象。

【条文说明】近零碳立体机械停车库的评价应基于评价对象的功能要求，因此需要基于单个停车库作为评价对象。

**7.1.3** 近零碳立体机械停车库评价工作应由第三方评价机构进行组织管理，并填写近零碳立体机械停车库评价表，详见附录 D。

【条文说明】第三方机构指 XXX 通过公开征集，定期发布的第三方近零碳立体机械停车库评价机构。第三方评价机构应按照本标准的相关要求，对申请评价方提交的文件进行审查，必要时进行现场核查，确定评价结果。

**7.1.4** 申请评价方应对参评项目进行技术和经济合理性分析，选用适宜技术、设备和材料，对设计、运行阶段进行控制。

【条文说明】申请评价方应对所提交资料的真实性和完整性负主要责任，且参评项目应满足现行相关标准要求及本标准控制项指标，当确有无法满足项，应出具相关评估分析报告。

**7.1.5** 评价内容包括提交申报资料、专业审查和组织评价等步骤。

【条文说明】

1. 提交申报资料应按照第七章整理，并应根据申报项目实际情况补充其它资料。

2. 专业审查包括形式审查、技术审查、专家评审。

（1）形式审查是技术人员通过核查、测算、验证等方式，对申报项目进行的一项基础性审查工作。包括审查申报单位是否具备申报资格；项目审批文件、建设单位文件、设计单位文件、与建筑物有关的各专业设计文件是否齐全完整、真实有效等。

（2）技术审查是专业技术人员按照本评价标准的控制要求，对申报材料的内容深度、技术报告提供的各项数据指标等，按照评价标准进行技术把关，使项目达到专家评审的水准。

(3) 专家评审是专家根据申报材料，对照评价标准，对申报项目各项数据逐条 核实、测算，评估各项技术方案的科学性、合理性，综合平衡论证，最终给出评审 结论 的过程。

3. 申报项目通过专业审查后可进行组织评价，并最终公示相应结果。

## 7.2 设计阶段评价

7.2.1 设计评价应在施工图设计文件完成后进行。

7.2.2 设计评价所需提交技术材料：

1. 设计评价基本信息表，详见附录 B；
2. 项目技术方案，包括但不限于：项目概述、效果图、能源规划目标、环评报告、建筑设计、结构优化设计、电气节能系统、可再生能源应用、降碳措施设计报告等
3. 近零碳立体机械车库碳排放指标计算报告，包括但不限于：计算方法介绍、计算结果（参考附录 A）。当使用软件计算时，需包括但不限于以下内容：软件介绍、建模方法、关键参数设置、碳排放计算结果及分析；
4. 主要施工图，包括但不限于：各专业设计说明、总平面图、建筑立面/剖面/典型层平面图、各专业施工图、机械设备图及设计计算书。

## 7.3 运行阶段评价

7.3.1 立体车库正常投入使用一年后，可进行运行阶段评价。

7.3.2 运行评估应以一年为周期。主要评估立体车库综合消耗能源及对应产生的碳排放指标，且应直接采用分项计量的能耗数据，并对其计量仪表进行校核后采用；

7.3.3 运行评估所需提交材料：

1. 近零碳立体机械车库基本信息表(运行)应符合附录 C 的规定。
2. 项目竣工图，包括但不限于：各专业设计说明、总平面图、建筑立面/剖面/典型层平面图、各专业竣工图、机械设备图及设计计算书；
3. 检测报告，包括但不限于：电气设备、机械设备（暂定）、可再生能源系统、智能化系统。当设计资料与验收项目不符时，需提交对应的检测报告；
4. 近零碳立体机械车库运行能耗与碳排放指标分析报告。包括但不限于：立体车库使用情况、全年各项能耗指标分析报告、可再生能源系统运行效率检测与分析报告、运行阶段碳排放计算报告、降碳措施分析报告等。

## 附录 A 碳排放指标计算

**A.0.1** 技术指标的计算应满足下列规定：

1. 气象参数应按现行行业标准《建筑节能气象参数标准》JGJ/T 346 确定；
2. 利用自然通风时，不计算建筑的供冷、供热能耗；
3. 照明能耗的计算应考虑自然采光和自动控制的影响；
4. 应计算可再生能源利用量；

**A.0.2** 设计技术指标计算参数设置应符合下列规定：

1. 车库的形状、大小、朝向、内部的空间划分和使用功能、构造尺寸、围护结构传热系数、做法、外窗（包括透光幕墙）太阳得热系数、窗墙面积比、屋面开窗面积应与设计文件一致；

2. 电机、供暖、通风、空调、照明、可再生能源、用电器具的系统形式和能效应与设计文件一致；

**A.0.3** 基准建筑技术指标计算参数设置应符合下列规定：

1. 基准建筑的形状、大小以及内部的空间划分和使用功能应与设计建筑一致；

2. 电动机能效需满足国家标准《电动机能效限定值及能效等级》GB18613 与《永磁同步电动机能效限定值及能效等级》GB30253 中电动机能效限定值要求；

3. 围护结构热工性能、用能设备能效等主要参数应符合《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 指标要求；

4. 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》GB55015 中未列出的参数，应满足现行国家标准《近零能耗建筑技术标准》GB/T51350 附录 A 中对基准建筑的规定进行缺省值设定；

**A.0.4** 建筑碳排放强度应按式（A.0.4）计算：

$$C = \frac{E_m \times c_i + E_l \times c_i + E_h \times c_i - E_r \times c_i}{A} \quad (\text{A.0.4})$$

式中：

$C$ ——车库碳排放强度， $\text{kgCO}_2/\text{m}^2$ ；

$E_m$ ——机械设备（升降机、横移设备等）的年能源消耗量， $\text{kWh}$ ；

XXXX—20XX

$E_l$ ——照明系统的年能源消耗量，kWh；

$E_h$ ——供暖、通风与空调（HVAC）系统的年能源消耗量，kWh；

$E_r$ ——年可再生能源发电量，kWh；

$C_i$ —— $i$ 类能源碳排放因子，碳排放计算所采用的排放因子优先采用项目所在区域市或省级行政主管部门发布的碳排放因子，当项目所在地无市或省级行政主管部门发布的电力排放因子时，可选用现行国家标准或被广泛认可的机构发布的数据，如《建筑碳排放计算标准》GB/T 51366、《IPCC 国家温室气体清单指南》；

$A$ ——车库面积， $m^2$ 。

**A.0.5** 建筑降碳率计算应按式（A.0.5）计算：

$$\eta_p = \frac{|C_R - C_D|}{C_R} \times 100\% \quad (\text{A.0.5})$$

式中： $\eta_p$ ——建筑降碳率，%；

$C_R$ ——基准建筑碳排放强度（ $\text{kgceCO}_2/\text{m}^2$ ）；

$C_D$ ——设计建筑碳排放强度（ $\text{kgceCO}_2/\text{m}^2$ ）。

## 附录 B 设计评价基本信息表

表 B.0.1 近零碳立体机械车库基本信息表(设计)

| 第一部分 基本信息                        |                                                                                                                                                                                             |                          |                        |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------|
| 项目名称                             |                                                                                                                                                                                             | 所在城市                     |                        |
| 立体停车库类型                          | <input type="checkbox"/> 升降横移类 <input type="checkbox"/> 垂直升降类 <input type="checkbox"/> 简易升降类 <input type="checkbox"/> 平面移动类 <input type="checkbox"/> 垂直循环类<br><input type="checkbox"/> 其它类型 |                          |                        |
| 占地面积 (m <sup>2</sup> )           |                                                                                                                                                                                             | 车位数量                     |                        |
| 设计完成时间                           |                                                                                                                                                                                             |                          |                        |
| 总投资 (万元)                         |                                                                                                                                                                                             | 增量成本 (元/m <sup>2</sup> ) |                        |
| 联系人                              | 姓名                                                                                                                                                                                          |                          | 邮箱                     |
|                                  | 单位                                                                                                                                                                                          |                          | 电话                     |
| 第二部分 关键技术指标                      |                                                                                                                                                                                             |                          |                        |
| 双向充电桩设置比例 (%)                    |                                                                                                                                                                                             |                          |                        |
| 可再生能源利用率 (%)                     |                                                                                                                                                                                             |                          |                        |
| 电机能效等级                           |                                                                                                                                                                                             |                          |                        |
| 第三部分 碳排放指标                       |                                                                                                                                                                                             |                          |                        |
| 电力碳排放因子 (kgCO <sub>2</sub> /kWh) |                                                                                                                                                                                             |                          |                        |
| 设计碳排放相关指标                        | 能耗指标内容                                                                                                                                                                                      | 设计能耗值 (电量)               | 碳排放量 kgCO <sub>2</sub> |
|                                  | 机械设备 (kWh)                                                                                                                                                                                  |                          |                        |
|                                  | 照明系统 (kWh)                                                                                                                                                                                  |                          |                        |
|                                  | 供暖、通风与空调 (kWh)                                                                                                                                                                              |                          |                        |
|                                  | 充电设施 (kWh)                                                                                                                                                                                  |                          |                        |
|                                  | 可再生能源发电量 (kWh)                                                                                                                                                                              |                          |                        |
|                                  | 近零碳机械停车库碳排放强度 (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> )                                                                                                                                          |                          |                        |
|                                  | 近零碳机械停车库降碳率 (%)                                                                                                                                                                             |                          |                        |

XXXX—20XX

## 附录 C 运行评价基本信息表

表 C.0.1 近零碳立体机械车库基本信息表(运行)

| 第一部分 基本信息                      |                                                                                                                            |                    |                           |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|
| 项目名称                           |                                                                                                                            |                    | 所在城市                      |
| 立体停车库类型                        | <input type="checkbox"/> 升降横移类 <input type="checkbox"/> 垂直升降类 <input type="checkbox"/> 简易升降类 <input type="checkbox"/> 其它类型 |                    |                           |
| 占地面积 (m <sup>2</sup> )         |                                                                                                                            |                    | 车位数量                      |
| 竣工日期                           |                                                                                                                            |                    | 开始运行日期                    |
| 总投资 (万元)                       |                                                                                                                            |                    | 增量成本 (元/m <sup>2</sup> )  |
| 联系人                            | 姓名                                                                                                                         |                    | 邮箱                        |
|                                | 单位                                                                                                                         |                    | 电话                        |
| 第二部分 关键技术指标                    |                                                                                                                            |                    |                           |
| 双向充放电桩设置比例 (%)                 |                                                                                                                            |                    |                           |
| 可再生能源利用率 (%)                   |                                                                                                                            |                    |                           |
| 电机能效等级                         |                                                                                                                            |                    |                           |
| 第三部分 能效指标运行数据                  |                                                                                                                            |                    |                           |
| 电力碳排放因子 kgCO <sub>2</sub> /kWh |                                                                                                                            |                    |                           |
| 运行碳排放相关指标                      | 能耗指标内容                                                                                                                     | 运行数据 (收集车库运行一年的数据) | 碳排放量 (kgCO <sub>2</sub> ) |
|                                | 机械设备 (kWh)                                                                                                                 |                    |                           |
|                                | 照明系统 (kWh)                                                                                                                 |                    |                           |
|                                | 供暖、通风与空调 (kWh)                                                                                                             |                    |                           |
|                                | 充电设备 (kWh)                                                                                                                 |                    |                           |
|                                | 可再生能源发电量 (kWh)                                                                                                             |                    |                           |
|                                | 近零碳机械停车库碳排放强度 kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>                                                                            | 运行值                | 基准值                       |
|                                | 近零碳机械停车库降碳率 (%)                                                                                                            |                    |                           |

XXXX—20XX

## 用词说明

为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：

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：

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，在条件许可时首先这样做的：

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，可采用“可”。

XXXX—20XX

## 引用标准名录

- 《汽车库、修车库、停车场设计防火规范》 GB50067
- 《机械式停车设备 术语》 GB/T 26476
- 《机械式停车设备 分类》 GB/T 26559
- 《公交车机械式立体停车库建设标准》 SJG 151
- 《民用建筑能耗标准》 DB11/T 1413
- 《建筑节能与可再生能源利用通用规范》 GB55015
- 《绿色建筑评价标准》 GB/T 50378
- 《建筑碳排放计算标准》 GB/T 51350
- 《近零能耗建筑技术标准》 GB/T 51366
- 《零碳建筑评价标准》 T/CABEE 080
- 《电动机能效限定值及能效等级》 GB18613
- 《永磁同步电动机能效限定值及能效等级》 GB30253
- 《电机系统能效评价》 GB/T 41013
- 《建筑光伏系统应用技术标准》 GB/T51368
- 《建筑光储直柔系统评价标准》 T/CABEE055
- 《电力变压器能效限定值及能效等级》 GB20052
- 《近零能耗建筑测评标准》 T/CABEE 003