

中国城市轨道交通 绿色城轨发展行动方案

中国城市轨道交通协会

2022年8月

目 录

引言	1
一、 总体要求	2
(一) 指导思想	2
(二) 内涵标志	2
1. 绿色城轨	2
2. 城轨交通碳达峰碳中和	2
3. 绿色城轨与碳达峰碳中和	3
4. 绿色城轨与绿色转型	4
5. 绿色城轨与绿色建筑	4
6. 绿色城轨与智慧城轨	5
(三) 工作原则	5
1. 统筹规划、因地制宜	5
2. 节约优先、创新驱动	6
3. 多链协同、整体推进	6
4. 智慧赋能、绿智融合	6
5. 示范引领、有序达标	7
二、 总体目标	7
(一) 发展蓝图	7
(二) 主要目标	9
(三) 具体目标	10
三、 重点任务和行动路径	12

（一）绿色规划先行行动	12
1. 以绿色发展为导向，编制绿色行动方案	13
2. 以绿色转型为导向，编制绿色发展规划	13
3. 以持续减碳为导向，编制节能减排规划	14
4. 以低碳排放为导向，编制绿色能源规划	14
5. 以绿智融合为导向，编制创新示范规划	14
6. 以绿色低碳为导向，审批绿色城轨规划	15
（二）节能降碳增效行动	15
1. 制定节能标准，应用绿色标准节能	16
2. 推广节能技术，应用绿色技术节能	16
3. 创新运营模式，应用绿色模式节能	17
4. 创新管理模式，应用绿色管理节能	18
5. 树立标杆项目，应用绿色示范节能	18
（三）出行占比提升行动	19
1. 以科学合理的线网布局，覆盖乘客城轨出行	20
2. 以站城融合的发展理念，汇聚乘客城轨出行	20
3. 以多交相接的规划思路，方便乘客城轨出行	21
4. 以便捷高效的客流组织，畅通乘客城轨出行	21
5. 以系统优化的提效措施，引导乘客城轨出行	22
6. 以智慧化的乘客服务，赋能乘客城轨出行	22
7. 以碳普惠的政策激励，吸引乘客城轨出行	22
（四）绿色能源替代行动	23

1. 发展光伏发电，开发太阳能资源	24
2. 替代化石能源，扩大新能源范围	24
3. 增用绿色电力，加快碳中和步伐	25
(五) 绿色装备制造行动	25
1. 构建绿色低碳体系，创建绿色工厂	26
2. 建立优胜劣汰机制，推动绿色创新	27
3. 强化绿色制造导向，推行绿色设计	28
4. 串联产业链上下游，构建绿色供应链	29
5. 发展绿色循环经济，实施绿色再制造	29
6. 开展绿色产品认证，助力装备绿色提质	30
(六) 全面绿色转型行动	30
1. 以绿色成果，推动标准体系绿色转型	31
2. 以绿色标准，推动设计体系绿色转型	31
3. 以绿智融合，推动建造体系绿色转型	32
4. 以节能增效，推动运管体系绿色转型	33
5. 以绿色采购，推动供应链绿色转型	34
6. 以绿色金融，推动融资体系绿色转型	34
7. 以绿色创建，推动管理体系绿色转型	35
8. 以绿色理念，推动人才培养绿色转型	35
四、保障措施	37
(一) 提高思想站位，凝聚高度共识	37
(二) 创新体制机制，夯实绿色基础	37

(三) 压实各方责任，践行城轨担当	38
(四) 引导试点示范，率先有序达标	39
(五) 多策并举发力，营造良好环境	39
(六) 建立标准评价体系，督促激励达标	40
附件 1：示范工程（项目）	41
(一) 绿色规划先行示范	41
1. 绿色能源规划示范	41
2. 节能减排规划示范	41
(二) 节能降碳增效示范	42
3. 运营管理模式创新示范	42
4. 智能能源管理平台示范	42
(三) 出行占比提升示范	42
5. 绿色 TOD 创建示范	42
6. 城轨 MaaS 平台出行碳普惠示范	43
(四) 绿色能源替代示范	44
7. 光伏发电示范	44
8. 氢能源车辆示范	44
9. 工程和维保机械电气化示范	45
(五) 绿色装备应用示范	45
10. 基于灵活编组的列车运行控制示范	45
11. 基于永磁变流牵引能耗控制示范	46
12. 基于自主 SiC 功率器件牵引系统系统示范	46

13.	空调通风一体化的磁悬浮直膨机组示范	47
14.	直流照明系统示范	48
15.	轨道交通绿色低碳认证检测基地示范	49
(六)	全面绿色转型示范	49
16.	绿色工厂创建示范	49
17.	绿色车站创建示范	50
18.	绿色场段创建示范	50
19.	绿色数据中心创建示范	51
20.	绿色线路创建示范	51
附件 2：中国绿色城轨标准体系		52
(一)	绿色规划先行行动标准规范	52
(二)	节能降碳增效行动标准规范	52
(三)	出行占比提升行动标准规范	53
(四)	绿色能源替代行动标准规范	53
(五)	绿色装备制造行动标准规范	54
(六)	全面绿色转型行动标准规范	55

引言

2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和目标，是以习近平总书记为核心的党中央统筹国内国际两个大局做出的重大战略决策。城轨交通是大容量公共交通基础设施，是城市引导承载绿色低碳出行的骨干交通方式。绿色低碳发展是城轨交通行业面临的历史性任务，是城轨交通发展的重大战略，更是城市交通领域实现“双碳”目标的重要举措。碳达峰碳中和（双碳）以及绿色发展事关城轨交通可持续、高质量发展的大局，国家发改委、环保部、住建部、交通部、工信部等行业主管部门和地方相继出台了碳达峰碳中和绿色发展的指导意见、行动方案或规划，有力指导城轨企业的双碳工作。城轨交通行业的建设运营和装备制造等企业纷纷开展双碳的研究、策划和节能减排活动，有了良好的开端，但总体上处于起步阶段，亟需行业的顶层设计。为贯彻落实中共中央、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》、国务院《2030年前碳达峰行动方案》和中央部委的相关部署，中国城市轨道交通协会在充分调研的基础上，结合行业特点和发展态势，统筹碳达峰碳中和行动和绿色城轨发展，制订本行动方案，指导城轨交通行业绿色转型工作。

《绿色城轨发展行动方案》出台后，将成为正在实施中的《智慧城轨发展纲要》的姐妹篇，共同指导构建既智慧化

又绿色化的新时代中国特色城市轨道交通。

一、总体要求

（一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻习近平生态文明思想，落实党中央、国务院有关碳达峰碳中和工作的指导意见和行动方案等战略部署，以绿色转型为主线，清洁能源为方向，节能降碳为重点，智慧赋能，创新驱动，开展六大绿色城轨行动，实现碳达峰碳中和目标，建成绿色城轨，促进城轨交通可持续高质量发展，助推交通强国和美丽中国的建设。

（二）内涵标志

1. 绿色城轨

城轨交通全产业链各个环节和全生命周期各个阶段，最大限度地降低能耗，减少二氧化碳排放；最大幅度地提升能效和资源利用率，提高运输效率效益；最大可能地采用清洁能源，推动用能结构转换；最大程度地促进与城市协调发展，优化绿色出行，环环相扣，绿色转型，构建低碳排、高效能、大运量的新时代中国式绿色化城市轨道交通。

2. 城轨交通碳达峰碳中和

全行业碳达峰目标年（2030年）前后，城轨交通建设尚处于高位增长回落的区间，碳达峰后碳排放强度持续下降，

碳排放总量由波动而后陆续下降，故碳达峰平台期年限略长。平台期内各城市所处发展阶段相差悬殊，超大网络城市已由建设期转入运营维护期，平台期内碳排放量稳步下降；尚处城轨建设期的城市，碳排放量仍将呈现一定的上升趋势，各城轨城市的碳达峰平台期年限因地而异。

全行业实现碳中和时（2060年），得益于国家清洁电能为主导的电力供应和行业内节能减排、清洁能源开发、绿色出行、碳交易等绿色转型成效，城轨交通将实现“近零排放”。

3. 绿色城轨与碳达峰碳中和

绿色城轨与碳达峰碳中和是本行动方案设定要完成的两大任务，两者均具有通过绿色转型实现低碳排放的内涵本质，具有绿色低碳的价值取向。两项任务，既存在差异又相互融合，碳达峰碳中和侧重减碳达标，绿色城轨要求低碳排放同时还追求近零排放、更高运输效率效益、更低能源资源消耗、更高质量的绿色出行。

实现碳达峰碳中和既是绿色城轨的内在要求，也是绿色城轨的重要标志；建设绿色城轨，既是城轨交通实现碳达峰碳中和的重要基石，也是实现碳达峰碳中和的必由之路。城轨行业要把做好碳达峰碳中和工作和建设绿色城轨融入城轨发展全局、全产业链、全生命周期，在建设绿色城轨中实现碳达峰碳中和，在实现碳达峰碳中和中建设绿色城轨。

4. 绿色城轨与绿色转型

城轨交通绿色转型是绿色城轨建设的主线。研究城轨交通全行业的绿色发展规律，聚焦牵引能耗、车站能耗、综合能耗、碳排放量等重点强度指标，围绕节能降碳、吸引客流、清洁能源等关键构成要素，通过绿色规划、绿色设计、绿色建造、绿色运营、绿色维保等全生命周期持续实施，通过绿色行动策划、绿色装备研发制造、绿色建筑建造、绿色建材和材料研发利用、绿色技术创新、绿色标准推广、绿色评价引领等全产业链全面推进，在城轨交通行业广泛深入地开展绿色发展行动，强力推进全行业绿色转型，最终建成绿色城轨。

5. 绿色城轨与绿色建筑(绿色线路、绿色车站、绿色场段、绿色 TOD)

绿色建筑是指在全生命期内节约资源、保护环境、减少污染，为人们提供健康、适用、高效的使用空间，最大限度地实现人与自然和谐共生,实现建筑全生命周期的绿色低碳发展。

城市轨道交通领域绿色建筑还包括绿色线路、绿色车站、绿色场段、绿色 TOD；要求按照绿色建筑标准和绿色城轨发展目标，与住建部的绿色建筑创建行动相结合，打造的绿色线路、绿色车站、绿色场段和绿色 TOD。

创建绿色建筑、绿色线路、绿色车站、绿色场段、绿色

TOD 是建设绿色城轨的重要单元和形象展现，其创建行动是绿色城轨建设的主要载体；绿色城轨是绿色建筑、绿色线路、绿色车站、绿色场段、绿色 TOD 价值的综合体现和总体形象。

6. 绿色城轨与智慧城轨

智慧赋能绿色城轨，是建设绿色城轨的主要技术手段和科学基础，以智能化技术装备为基础，有效支撑城轨行业绿色低碳发展，智慧城轨建设为绿色城轨提供强大创新动力。

绿色低碳拓展智慧城轨内涵，是建设智慧城轨的重要内容和重要场景，绿色城轨建设为智慧城轨提供更大发展空间。

《绿色城轨发展行动方案》和《智慧城轨发展纲要》结伴施行，绿智融合，从不同维度共同创建新时代中国特色绿色化智慧型的城市轨道交通。

（三）工作原则

建设绿色城轨，实现碳达峰碳中和，要坚持“统筹规划、因地制宜，节约优先、创新驱动，多链协同、整体推进，智慧赋能、绿智融合，示范引领，有序达标”五大工作原则。

1. 统筹规划、因地制宜

坚持全行业“一盘棋”思想。以满足人民群众绿色低碳出行需求，实现城轨交通绿色可持续发展目标，全面推进国家碳达峰碳中和战略实施。统筹谋划、顶层设计，做好行业的双碳和绿色城轨发展目标制定、战略指向、技术引领、政

策扶持等战略部署。城轨企业认真落实行业和本地政府的节能降碳行动部署，因企制宜，分类施策，制定企业的碳达峰碳中和目标和绿色城轨发展实施方案。

2. 节约优先、创新驱动

坚持能源节约优先的行动原则。全面实施节能降碳战略，深入挖掘节能潜力，持续降低能源消耗和二氧化碳排放。坚持自主创新的技术路线，强化绿色低碳理念创新、技术创新、管理创新和制度创新，研发技术先进、经济适用、节能环保的技术装备，攻克绿色低碳关键核心技术，建成绿色节能、安全高效的绿色低碳技术体系、管理体系和产业链。

3. 多链协同、整体推进

坚持全产业链协同的行动原则。推动行业设计建造链、运营维护链、装备制造供应链多链协同，加强上下游政策的系统性、协同性，统筹行业资源，围绕绿色低碳目标、节能降碳、吸引客流和清洁能源，兼顾需求与产品、技术与应用、生产与装备的降碳与创新，注重技术与投入、成本与效益、发展与环境的相互协调，推广行业先进绿色低碳技术和经验，共同推进双碳和绿色城轨发展目标的实现。

4. 智慧赋能、绿智融合

坚持智能智慧和绿色低碳协同的发展路线。大力推进“云、数、网、安、智”等新一代信息技术与绿色低碳业务

深度融合，夯实数字底座，以推进城轨信息化，发展智能系统，建设智慧城轨为载体，以智慧赋能节能降碳关键核心技术攻关，助力城轨交通绿色低碳、高质量发展。

5. 示范引领、有序达标

坚持示范引领和鼓励率先达标的策略。在全行业推进绿色低碳战略实施的进程中，积极稳妥有序推动重点项目、重点企业、重点领域、重点地区率先实施，抓好试点先行和示范创建，探索推广有益模式和成功经验，提升示范效果。鼓励有条件的企业率先达峰，在示范引领的基础上，有序推进行业绿色转型，努力打造具有中国特色、基于中国标准、达到国际先进水平的绿色低碳城轨交通体系。

二、总体目标

（一）发展蓝图

以“绿色转型为主线，清洁能源为方向，节能降碳为重点，智慧赋能，创新驱动，开展六大绿色城轨行动，实现碳达峰碳中和，建设绿色城轨”为总体思路，在建设绿色城轨过程中实现碳达峰碳中和，在实现碳达峰碳中和过程中建设绿色城轨，统筹铺画设计“1-6-6-1-N”的绿色城轨发展的“一张蓝图”（如图）；重点实施“绿色规划先行行动、节能降碳增效行动、出行占比提升行动、绿色能源替代行动、绿色

装备制造行动、全面绿色转型行动”的六大绿色城轨行动；制定实施“提高思想站位、创新体制机制、压实各方责任、引导试点示范、多策并举发力、建立标准评价体系”的六项保障措施；精心打造一批绿色城轨示范工程，引导企业编制实施“N个企业绿色城轨发展实施方案”，确保如期实现碳达峰碳中和目标，建成绿色城轨。



图 1 绿色城轨发展蓝图

（二）主要目标

力争通过“三步走”发展战略，实现城轨交通碳达峰碳中和目标，建成绿色城轨。

第一步：2025年，城轨交通绿色转型初见成效，初步建立绿色低碳发展体系，成为全国绿色交通先行官。

总体目标：绿色低碳关键技术、设备研发和推广应用取得新进展，能源利用效率普遍提升，能源利用效率和二氧化碳减排达到同期国际水平。综合能耗强度比2020年（因疫情造成城轨交通2020年度的非正常运营情况，实际以2019年为基数，下同）下降10%以上，牵引能耗强度较2020年下降10%以上。新建建筑中绿色建筑面积占比达到70%以上，星级绿色建筑占比达到15%以上。新增工程建设和运营维保工程车实现清洁能源化。供应链主要产品二氧化碳排放量较2020年下降20%以上，供应链绿色工厂比例达到50%以上，全产业链逐步取消燃烧化石燃料。城轨交通在公共交通的出行占比较2020年提升15%以上，在城市机动化出行占比提升5%以上，为城轨行业碳达峰碳中和奠定坚实基础。

第二步：2030年，城轨交通绿色转型取得显著成效，基本建成绿色低碳发展体系，碳排放强度值持续下降，碳排放总量经平台期稳中有降，绿色城轨初步建成，跻身世界先进行列。

总体目标：鼓励城轨企业率先达峰，绿色低碳发展模式

形成并推广，绿色低碳关键技术、设备研发应用取得突破，能源利用效率大幅提高，能源利用效率和二氧化碳降排幅度赶超同期国际先进水平。综合能耗强度比 2020 年下降 15% 以上，牵引能耗强度较 2020 年下降 15% 以上，二氧化碳排放总量得到合理控制，二氧化碳排放由平台期步入下降期。新建建筑中绿色建筑面积占比达到 100%，星级绿色建筑占比达到 40% 以上。供应链大部分产品二氧化碳排放量较 2020 年下降 30%，绿色循环发展体系初步形成。城轨交通在公共交通中的出行占比达到 50% 以上，在城市机动化出行占比提升 10%。城轨交通行业率先实现绿色低碳发展。

第三步：2060 年，全面完成城轨交通绿色转型，全面建成绿色低碳发展体系，全行业实现碳中和，高水平建成近零排放的绿色城轨，成为全球绿色交通引领者。

（三）具体目标

为确保总体目标的实现，围绕双碳和绿色城轨发展目标，制定强度控制类的能耗、碳排放强度量化指标和结构优化类的出行占比提升、绿色建筑创建、绿色能源利用、绿色装备制造等量化指标。

表 1 绿色城轨发展量化指标表

分类		编号	具体指标	单位	2025 年	2030 年	指标属性
总量	能耗	1	行业总电耗	亿千瓦时	360 左右	490 左右	预期性
强度控制类	能耗强度	2	综合能耗强度下降比例	%	10%以上	15%以上	约束性
		3	牵引能耗强度下降比例	%	10%以上	15%以上	引导性
	碳排放强度	4	供应链主要产品二氧化碳排放量下降率	%	20%以上	30%以上	引导性
	出行占比提升	5	城轨在城市机动化出行占比	%	提升 5%以上	提升 10%以上	引导性
		6	城轨公共交通中的出行占比	%	提升 15%以上	超大城市 50%以上	引导性
		7	轨道站点 800 米半径覆盖通勤比例	%	超大城市 ≥30%、特大城市 ≥20%，大城市 ≥10%	/	引导性
	绿色建筑创建	8	新建建筑中绿色建筑面积占比	%	70%以上	100%	引导性
		9	新增建筑星级绿色建筑占比	%	15%	40%	引导性
	绿色能源利用	10	新增具备可开发条件的屋顶和场地的光伏发电覆盖率	%	100%	100%	引导性
		11	既有的具备可开发条件的屋顶和场地的光伏发电覆盖率	%	35%以上	90%以上	引导性
		12	新建车辆基地的地（气、水）源热泵应用率	%	40%	60%	引导性
		13	外购绿色电力的比重相比 2025 年的提升率	%	/	25%	引导性
	绿色制造	14	装备制造碳排放总量下降率	%	20%以上	35%以上	引导性
		15	供应链主要企业获得绿色工厂星级标定的比例	%	50%以上	100%	引导性

三、重点任务和行动路径

将双碳与绿色城轨发展目标贯穿于城轨交通行业全产业链、全生命周期的各个方面，重点实施“绿色规划先行行动、节能降碳增效行动、出行占比提升行动、绿色能源替代行动、绿色装备制造行动、全面绿色转型行动”等绿色城轨发展六大行动。

（一）绿色规划先行行动

理念是行动的指南，规划是行动的龙头。以绿色低碳发展理念为引领，将绿色转型全面融入城轨交通的线网规划、建设规划和企业发展规划中，融入城轨交通创新发展和绿色创建工作中，融入城轨企业的绿色实施方案中，构建绿色城轨规划体系，开展以绿色规划为引领的先行行动。

2025年目标：一是城轨企业普遍制定绿色城轨发展规划或实施方案；二是城轨企业初步构建包括节能减排规划、绿色能源规划、绿色创新示范规划、线网规划和建设规划以及既有线改造规划中增编绿色发展专篇等的绿色规划体系；三是一批绿色城轨创新示范工程陆续开始建设，绿色城轨发展行动方案初见成效。

2030年目标：一是城轨企业形成完整的绿色规划体系和实施机制；二是绿色城轨与智慧城轨有机结合、协同创新，形成常态化绿智融合的创新规划机制；三是一批绿色城轨创

新示范工程建成并普遍推广，绿色城轨发展行动方案取得显著成效。

1. 以绿色发展为导向，编制绿色行动方案

各城轨企业以 2025 年和 2030 年绿色城轨建设目标为节点，编制企业绿色城轨发展规划或实施方案。遵照各级政府有关双碳任务的部署，在本行动方案指导下，结合企业实际，一企一案，科学合理制定双碳和绿色城轨发展目标，系统筹划本企业绿色低碳实施行动。与此同时，要落实国家部委有关创建绿色建筑、绿色工厂、绿色交通的要求，积极参加行业绿色线路、绿色车站、绿色场段、绿色 TOD 和绿色工厂的创建竞赛活动，确保实施方案落地见效。

2. 以绿色转型为导向，编制绿色发展规划

倡导城轨企业积极落实国家双碳战略部署和绿色城轨交通发展要求，在编制线网规划、建设规划、既有线改造规划和工程设计时，同时编制绿色发展专篇。线网规划要合理定位城轨交通功能，突出城轨出行占比提升在城市交通低碳发展中的关键作用。建设规划要开展双碳和绿色城轨专项论证，突出节约和高效利用资源能源、加强网络资源的优化共享和系统规划清洁能源结构；既有线改造规划要优先安排高能耗线路和设备设施的升级改造项目。为指导绿色发展规划设计的编制工作，行业协会应及早开展城轨交通绿色规划设计导则的团体标准制修订工作。

3. 以持续减碳为导向，编制节能减排规划

各城轨企业以五年为周期编制企业节能减排规划，贯彻节约优先达标排放方针，以高能耗高排放设备和环节为重点，系统规划企业的节能减排目标、指标体系、技术体系、管理体系和资金投入等。

4. 以低碳排放为导向，编制绿色能源规划

各城轨企业以 2030 年为年限，编制以低碳排放为导向的线网级、企业级能源规划，并展望 2060 年碳中和目标年近零排放的发展设想。以场站屋顶和轨旁保护区空地开发光伏发电、工程建设和维护保养以及办公场所使用清洁能源、电力供应寻求增供绿色电力等为方向，梳理既有资源，匹配线网或企业各期规划，分解各阶段双碳和绿色城轨发展目标，最大可能地采用清洁能源，形成各期能源规划。

5. 以绿智融合为导向，编制创新示范规划

由行业协会牵头各企业参加，以五年为周期，编制城轨行业绿色创新示范规划，并结合绿色低碳重要场景和绿色发展需求，聚焦新一代技术和装备，布局一批绿色低碳攻关项目和示范工程。编制绿色创新示范规划和布局绿色低碳攻关项目中，要与智慧城轨融合发展、协同推进，将智能智慧化作为绿色创新活动的重要手段，营造智能智慧助力绿色城轨发展、绿色低碳推动智慧城轨发展的新局面。

6. 以绿色低碳为导向，审批绿色城轨规划

建议政府相关部门按照国家双碳政策要求，在审批线网规划、建设规划、既有线改造规划工作中，探索开展绿色审批的相关工作；在审批可行性研究和初步设计工作中建立绿色审批制度，开展绿色审批工作，对绿色专篇进行评估，并加强全过程监管和动态监测分析，适时开展中期评估和建设项目后评估，督促指导规划落实。

（二）节能降碳增效行动

全面落实节约优先方针，以双碳和绿色城轨发展目标为引领，将节能降碳作为城轨双碳工作和应对气候变化工作的根本任务，在城轨交通全产业链和全生命周期中采用绿色节能标准和绿色关键技术，创新运营和管理模式，建设绿色节能标杆示范项目，开展节能降碳增效行动。

2025年目标：一是全产业链节能标准体系初步建立；二是成熟节能技术和装备逐步推广应用，新一代绿色节能技术和装备攻关研发；三是运营企业和装备企业推行节能运营模式和管理模式，普遍实现创新优化，节能降碳效果显著，能效利用率明显提高；四是一批绿色节能技术和装备，以及绿色车站、场段、线路、工厂等示范工程（项目）逐步建设，绿色标杆引领作用初步显现。五是城轨综合能耗强度较2020年下降10%以上，牵引能耗强度较2020年下降10%以上。

2030 年目标：一是新一代节能技术和装备研发和应用取得显著成效；二是城轨综合能耗强度较 2020 年下降 15%以上，牵引能耗强度较 2020 年下降 15%以上。

1. 制定节能标准，应用绿色标准节能

制定城轨节能行业标准。以节能降碳为目标，系统梳理现行城轨节能相关标准，总结行业节能成功经验，制修订贯穿规划、设计、建设、运营和维保全生命周期的城轨行业节能标准。重点研究牵引、通风空调等高能耗系统及装备技术规范和设备标准的制定。研究制定车辆、供电、环控等装备的能效能耗限值，扩大能耗限额标准覆盖范围。完善行业和企业能耗监测、评价标准，完善线路、车站、场段、车辆等重点设备层级的能耗监测和评价标准。

2. 推广节能技术，应用绿色技术节能

以推广应用成熟技术和推进研发试用新一代节能关键技术为手段，开创应用技术推进节能的新途径，实现城轨交通全行业节能降耗增效。

全面推广成熟节能技术应用。一是供能侧，车站及场段利用地、气、水源热泵及光伏发电等绿色新能源技术，采用网络化双向变流牵引供电技术以及专用轨回流技术，工程维修机械和调车机车采用清洁能源。二是用能侧，车辆采用永磁同步牵引技术、高频辅助逆变技术、客室智能照明技术、变频空调、轻量化技术等，重点车站通风空调采用直膨式机

组、变频技术，场段及区间照明采用直流集中供电、智能 LED、光导管等技术，自动扶梯采用智能启停以及变频运行技术，数据中心采用低 PUE 值的高密度 IT 设备集成及高效制冷系统。三是管理侧，构建基于云平台、大数据的能源管理系统，实现线网供能侧、用能侧的信息共享、高效融合，提升城轨交通能源智能化、精细化管理水平。

强力推进新一代节能技术研发试用。推进工程、维修机械和轨道列车的氢能源替代；采用节能型变压器；推进车辆采用新型碳化硅辅助逆变器、钛酸锂蓄电池试用；推进车站通风空调智能控制模式，实现根据公共区、设备用房及管理用房的使用特点、负荷特性及二氧化碳浓度、PM2.5 浓度、温湿度，设置分区实时调控；研发智能能源运控方案，实现车-路-网的客流、车流、能量流和信息流深度融合，提高能源利用效率。

3. 创新运营模式，应用绿色模式节能

研究推广节能运营模式。研究城轨交通乘客出行规律，重点研究高峰期和平峰期客流的时间、空间分布规律，以安全运行、高效运营和优质服务为前提，实施网络化运能运量的精准匹配，降低列车的空驶率，提高列车的满载率和乘客便捷舒适体验。采用多交路运营组织技术，优化列车行车组织方式。采取重联编组、虚拟编组或混合编组等灵活编组方式以及夜间利用正线停车。推进运营设备系统的节能运行模

式,平峰时段启动自动扶梯智能和变频节能模式。通风空调系统在车站、列车及办公区实行分区分时合理调温。照明系统在车站、区间和设备用房限时限区智能控制照明等。

4. 创新管理模式，应用绿色管理节能

完善节能降耗管理体系。加强节能计划管理，制定企业的节能五年规划和年度节能计划。加强节能降耗管理模式创新，在企业设立降碳工作专职机构。针对城轨交通发展阶段、网络规模、线路环境、系统制式和设备能耗等差异，建设、运营和维保单位建立节能降碳监督考核体系、节能考评奖惩制度，建立车辆等重大装备检修规程优化与节能降碳关联机制。建立 PDCA 循环常态化推进机制，因地制宜，持续推进节能降碳增效行动。

构建智能能源管理平台。基于城轨云构建线网级智能能源管理系统，建立能源管控中心，采集城轨交通多种能源的分类信息，进行线网、线路、车站、场段和车辆等多层级的能耗指标统计分析，开展重点能耗设备能效管理，碳资产管理，碳排放监测等智能管理及节能评估。提升能源智能决策水平，实现能源全面感知、节能数据驱动的目标。

5. 树立标杆项目，应用绿色示范节能

城轨交通建设公司、运营公司和装备企业，选择可独立进行能耗计量的建设工地、运营车站（场段）或制造工厂，设立节能降碳标杆指标，因地制宜开展节能竞赛活动。协会

制定评价和竞赛规则，组织全行业开展年度节能竞赛，公示节能标杆项目，以示范引导和鼓励开展行业节能行动。

（三）出行占比提升行动

积极响应并参加各城市绿色出行创建行动，培育城轨交通绿色出行文化，贯彻科学有效的轨道交通管理制度，完善城轨交通绿色出行服务体系，最大程度地吸引更多乘客选择城轨交通出行，充分发挥城轨交通在城市公共交通中的骨干作用，系统提升城市轨道交通网络客流水平，增加城轨交通乘客出行量和轨道覆盖通勤出行的比例。以“绿色出行、城轨担当”的使命感，以科学合理的线网布局、站城融合的发展理念、多交相接的规划思路、便捷高效的客流组织、系统优化的提效措施、智能智慧化的赋能、碳普惠政策的激励，开展出行占比提升行动。

2025年目标：一是城轨交通在公共交通的出行占比较2020年提升15%以上，城轨交通在城市机动化出行占比提升5%以上；二是轨道站点800米半径覆盖通勤比例，超大城市 $\geq 30\%$ 、特大城市 $\geq 20\%$ ，大城市 $\geq 10\%$ ；三是形成一批城轨交通出行高占比的规划案例和示范线网。

2030年目标：一是城轨交通在公共交通中的出行占比达到50%以上，城轨交通在城市机动化出行占比提升10%以上；二是建成一批城轨交通出行高占比网络，打造一批站城一体化的“轨道交通生态圈”。

1. 以科学合理的线网布局，覆盖乘客城轨出行

贯彻落实国家发改委《城市轨道交通规划建设实施方案》和《“十四五”全国城市基础设施建设规划》，科学确定城轨交通的功能定位，提高规划编制质量。优化超大、特大城市轨道交通功能层次，合理布局城市轨道交通快线，统筹建设市域（郊）铁路，中心城区网络适度加密，布局重点都市圈中心城市与周边城市（镇）一体化轨道交通网络，提高网络覆盖水平。其中超大城市以完善整体网络、提高线网覆盖程度为重点，特大城市以推进中心城区网络建设为重点。I型大城市应结合实际推进轨道交通主骨架网络建设，并研究利用中低运量轨道交通系统适度加强网络覆盖，尽快形成网络化运营效益；符合条件的II型大城市结合城市交通需求，因地制宜推动中低运量轨道交通系统规划建设。积极开展运营线路的客流现状评估，根据专题评估意见，优化线网规划和建设规划。

2. 以站城融合的发展理念，汇聚乘客城轨出行

通过推广 TOD 发展模式、打造站城融合综合体、综合开发利用轨道交通地上地下空间，汇聚城市出行人群。按照一体规划、联动供应、立体开发、统筹建设、融合发展的理念，促进轨道交通车站与城市空间紧密融合，将交通功能与城市公共服务功能有机衔接，形成轨道交通建设与城市发展联动效应。建设“轨道+物业”、“轨道+社区”，培育“城市

微中心”多功能社区，优化城市空间形态，以轨道交通为中心推进城市线性空间一体化发展，提升城市消费能级，实现生产、生活、生态高度和谐统一，打造站城一体化的“城轨交通生态圈”。

3. 以多交相接的规划思路，方便乘客城轨出行

贯彻城市交通一体化规划理念，强化城轨交通与多种交通方式的无缝衔接、互联互通，方便乘客城轨出行。加强地铁、轻轨、市域快轨、中低运量轨交等不同制式的城轨交通无缝衔接；加强城轨交通与公共交通的统筹规划，优化城轨交通与公交汽车、城市轮渡、共享单车等公共交通布局，促进城轨交通与公共交通的站点衔接，提升接驳便利程度和服务水平，解决乘客出行“最后一公里”问题，鼓励有条件的城轨业主与城市公交汽车业主联合重组，从体制上促进两交融合工作；加强 P+R 停车场的规划和建设力度，完善充电桩等配套设施建设，吸引私家车乘客城轨交通出行；强化轨道交通四网融合，加强市内市外城轨交通与城际铁路、高铁的对接互联，提高中心城市与周边城市（镇）之间交通的连通性便利性；优化综合交通枢纽功能，完善枢纽布局立体换乘接驳设施，打造一体化综合客运枢纽系统；加强轨道交通与步行、自行车等慢行交通的接驳，提高绿色出行比例。

4. 以便捷高效的客流组织，畅通乘客城轨出行

持续优化城轨交通的客流组织，提升乘客城轨出行体验。

按照“零距离”换乘、一体化服务和快速集散要求，实现基础设施、标识信息、运营服务等方面的资源共享，创造条件实现从“人换乘”到“车换线”的互联互通，推行网络化运营组织多模式，提高客流直达性；实现安检互信、票制互通，提升出行便捷性。

5. 以系统优化的提效措施，引导乘客城轨出行

以便捷乘客出行为出发点，着力提高旅行速度，缩短乘客出行时间。快线建设与既有线网提速改造相结合，快线建设增加越行线等措施；既有线网优化提升改造，要针对运力不足拥堵线段，增复线、建支线、扩编组、缩间隔、疏堵点，提高瓶颈线路能力；组织开行快速列车，构建一小时快速通勤网。

6. 以智慧化的乘客服务，赋能乘客城轨出行

提高乘客出行的便捷化、舒适化、智能化水平，构建面向全出行链的智慧乘客服务体系。为乘客提供智慧的信息及票务服务，及时发布乘客诱导信息，提供车站及车辆全场景信息，实时显示列车到发时刻、车厢拥挤度、前方换乘站客流等动态信息和周边服务等信息；构建出行即服务（MaaS）系统，打造以城轨出行为核心的一体化绿色交通服务体系。

7. 以碳普惠的政策激励，吸引乘客城轨出行

构建“分布计算、集中管理、共享普惠、技术支撑”的

城轨碳普惠服务体系，以信息化、数字化赋能城轨碳普惠管理。围绕低碳出行生态，通过 MaaS 平台实现碳减排量汇集和向乘客的激励返还，对城轨出行给予经济和荣誉激励，倡导乘坐城轨出行的生活方式，构建“以人为本”的城轨出行场景与生态，提高乘客首选城轨出行的意愿。

城轨企业通过市场合作，联动出行生态圈的商业资源，提供绿色低碳消费体系，探索建立更加完善丰富的碳减排普惠权益生态，让乘客享受到“绿色福利”。

（四）绿色能源替代行动

城轨交通行业是用能大户，优化能源结构是碳达峰碳中和的关键因素。要以双碳和绿色城轨发展目标为引领，实施线网或企业的绿色能源规划；发展光伏发电、替代化石能源、增用绿色电力，最大可能地采用清洁能源，推动结构性减排，开展绿色能源替代行动。

2025 年目标：一是新增具备可开发条件的屋顶和场地的光伏发电覆盖率达到 100%；二是根据城轨所在区域气候特点在新建车辆基地的地、气、水源热泵应用率达到 40%；三是新增工程建设和运营维保机械（车辆）全面电气化，既有已运营线路的运营维保机械（车辆）到更新改造周期后逐步被清洁能源运营维保机械（车辆）替代；四是建成应用氢能城轨交通示范线；五是全产业链逐步取代燃烧化石燃料。

2030 年目标：一是既有具备可开发条件的屋顶和场地的光伏发电覆盖率达到 90%；二是热泵技术适用地区新建车辆基地的地、气、水源热泵系统应用率达到 60%；三是建成一批氢能源城轨交通线路。四是从 2025 年起，纳入碳排放控制的重点企业，外购绿色电力的比重，每年增加 5%以上。

1. 发展光伏发电，开发太阳能资源

开展无闲置屋顶行动。实施太阳能光伏（光热）项目专项规划。系统梳理城轨所在区域太阳能资源，梳理新建线和既有线场地资源，对地上线（高架线）沿线保护区，地上车站建筑屋顶，未做上盖开发的车辆基地建筑屋顶、建筑立面、声屏障等可安装光伏发电设施的场地资源，充分运用国家及地方政府支持政策“可装尽装，可用尽用”。推广光伏发电与建筑一体化同步设计，用光伏器件替代部分建筑材料。

坚持城轨光伏自发自用导向。以照明等非动力用光伏能源为重点，采用直流供电、分布式储能、“光伏+储能”等模式，建设集光伏发电、储能、直流配电、柔性用电于一体的“光-储-直-柔”系统。建设光伏发电与城轨供电网相结合的稳定供电系统，增强自身的消纳能力。积极争取管理部门对城轨光伏项目、自发自用电量的计量和余电上网消纳等方面的支持。

2. 替代化石能源，扩大新能源范围

推广清洁能源的利用。研究氢燃料或电动车的运营车辆，

替代化石能源的工程作业轨道车、维护作业车等。从全生命周期碳排放角度分析研究胶轮系统和氢燃料或电池供电方式的中低运量系统。推进建筑工地和建筑用能电气化，实施气改电工程，普及建筑采暖、生活热水、炊事电气化；根据城轨所在区域气候特点因地制宜利用附近热网、电能、太阳能、地热能相结合实现清洁供暖。

扩大地、气、水源热泵系统试点应用。根据区域特点，车辆基地因地制宜推广应用各类地、气、水源热泵系统。

3. 增用绿色电力，加快碳中和步伐

扩大绿色电力比重。紧跟国家能源结构转型的步伐，直接采购绿色电力和运用采购绿证等方式加大城轨的绿电消费；在国家能源转型持续增加绿电供应同时，自主探索绿电增供源头，开辟绿色电力供应渠道；加强可再生能源投资，做好绿电储备；通过自发自用和参与电力市场交易相结合，不断提升城轨用电的绿色电力的比重。

（五）绿色装备制造行动

技术装备是绿色城轨发展的基础，装备制造环节的降碳减碳是城轨行业碳达峰碳中和的重要组成部分。要按照绿色制造的要求，基于全生命周期理念，综合考虑资源效率和环境影响，使城轨装备产品从设计、制造、包装、运输、使用到报废处理的全生命周期中，对环境的影响（负作用）最小，

资源利用率最高，并使企业经济效益和社会效益协调优化。通过推行绿色设计、创建绿色工厂、推动绿色创新，构建绿色供应链，实施绿色再制造，开展绿色产品认证，大力开展绿色装备制造行动。

2025年目标：一是装备企业绿色设计、绿色制造、绿色产品、绿色供应链、绿色再制造及绿色工厂评价标准等体系初步建立。二是装备制造碳排放强度比2020年下降20%以上。三是供应链绿色工厂比例达到50%以上。四是新一代绿色智能装备示范工程投入运营。

2030年目标：一是全面建成装备企业绿色低碳管理体系，城轨装备全部实现绿色化。二是装备制造碳排放总量比2020年降低35%以上。三是供应链绿色工厂比例达到100%。四是新一代绿色智能装备得到全面推广应用。

1. 构建绿色低碳体系，创建绿色工厂

制定并实施装备生产绿色低碳体系。建立生产过程的碳足迹核算标准、二氧化碳排放核算标准、低碳装备评价标准、低碳生产规范等绿色工厂评价标准，在城轨装备生产过程中，全面贯彻精益生产理念，构建绿色低碳装备制造体系。

实施生产方式的绿色化变革。大力推进工业节能降碳，加快清洁生产改造，开发或使用低碳新技术，优化降碳新工艺，大力推动生产环节的节能制造行动：

绿色工厂创建与智慧城轨建设相融合。深化生产制造过

程的数字化转型，建立数字工艺流程，建设数字能源管理平台，构建数字智慧物流体系，全面提高生产效率、能源效率和资源利用率。

开展绿色工厂级别评定。以城轨交通装备企业为单位，编制年度绿色低碳技术装备发展和绿色工厂创建报告，不断提高绿色装备制造水平。

2. 建立优胜劣汰机制，推动绿色创新

绿色低碳与智能智慧相融合。绿色城轨场景和智慧城轨场景相结合，绿色低碳转型与数字化转型相融合，充分利用好现有创新成果，持续推动自主化技术装备研制和应用。瞄准先进、绿色和智能技术部署一批前沿的新一代绿色智能技术装备研发项目和示范工程，强化科技创新对绿色城轨发展的支撑。

推动绿色装备自主创新。研发并应用拥有自主知识产权的绿色城轨技术产品，形成具有市场竞争力的民族品牌和中国标准，建立完善自主可控、安全高效、主导发展的绿色城轨技术链和产业链，为绿色城轨建设奠定坚实基础。依托绿色城轨建设，搭建自主创新重要平台，开创自主创新发展新局面。

推进新一代绿色智能技术装备的研发与应用。聚焦节能降耗潜力大、能效利用率高的新一代自主化绿色智能技术装备，如灵活编组运行的新一代列车运行控制系统、新一代智

能列车、永磁牵引系统、网络化控制双向变流的新一代牵引供电设备、空调通风一体化的新一代大空间空调设备、高中压绿色环保开关柜等，加大研发力度，尽快取得突破，批量推广应用，在绿色城轨发展和双碳工作中发挥引领作用。

建立并定期发布高能耗高排放装备淘汰清单和绿色建材、绿色装备推广清单。梳理城轨建设、运营、维护所需要的各类机械、机电装备及系统、大宗材料等，有的放矢，将产品的能效水平对标国际先进水平或行业能耗限额先进值，建立绿色产品推广清单和落后低效产品淘汰清单。两个清单每两年更新一版，以能效和碳排放为导向，完善绿色产品推广机制和落后低效产品退出机制，用两个清单引导装备制造企业开展装备产品的绿色设计，积极采用先进绿色技术，加快淘汰高能耗、高排放落后技术和设备。

3. 强化绿色制造导向，推行绿色设计

以绿色化为导向、智慧化为手段，推动系统重构、功能融合和信息交互，实现装备间能量流、控制流、数据流的深度融合与协同联动，构建绿色低碳设计新业态。

遵循节能型轻量化设计思想，全面采用低碳原材料，推广应用节能低耗新技术，探索创新绿色低碳新工艺，推行设计工艺一体化的绿色正向设计新流程。

构建绿色设计平台，强化产品绿色设计和工程绿色设计的协同；引导装备企业采取自我声明和自愿认证的方式，开

展绿色设计评价；面向能效影响大、产品涉及面广、关联度高的装备制造企业创建绿色设计示范企业，全面实施绿色设计。

4. 串联产业链上下游，构建绿色供应链

构建轨道交通行业资源循环型供应链，广泛使用低碳产品、服务和可循环材料，将碳排放作为城轨产品行业认证准入、评价分级、淘汰出局的重要因素，引导供应链产品和服务低碳升级。完善数字化智慧物流网络，加强产业链数据管理，搭建数据平台，建立评价考核机制。优化物资流转路径和仓储配送设施智能化升级，实现智能管控和动态优化，营造业务连续、需求驱动、动态平衡、协同共赢的城轨交通装备绿色低碳供应链。

5. 发展绿色循环经济，实施绿色再制造

全力开展城轨装备的再制造活动，助推智能维保绿色化。一是建立并完善再制造标准体系，统一规范和系统引导再制造工艺技术、产品质量、生产管理、产品标准等技术管理工作；二是建立并完善再制造技术体系，重点研究再制造拆解工艺与技术、高效清洗技术、无损检测和寿命评估技术、修复成形与加工技术，形成完整的技术链；三是建立并完善再制造旧件逆向物流体系，建设多维回收系统，优化逆向物流网络，形成新品分销正向物流与旧件回收逆向物流相结合的物流体系。搭建轨道交通绿色循环经济交易平台，提供闲废

资源处置和再制造产品交易通道；四是建立并完善再制造体系，梳理产品再制造运用需求，分析再制造实施内容，提炼归纳典型需求，形成城轨装备再制造方案。

6. 开展绿色产品认证，助力装备绿色提质

一是结合国家对绿色产品、绿色工厂、绿色供应链的评价要求和行业标准要求，培育和推动一批城轨行业第三方评价认证机构和检验检测机构，开展相关评价、认证、检验、检测工作；二是依据《国务院办公厅关于建立统一的绿色产品标准、认证、标识体系的意见》（国办发〔2016〕86号），推动将符合要求的城轨产品纳入国家绿色产品认证目录；三是建议国家相关主管部门将城轨行业的绿色产品认证与CURC认证（城市轨道交通装备产品国推自愿性认证）深度结合，使部分产品实现一次认证发双证。

（六）全面绿色转型行动

绿色城轨建设是系统工程，涉及到规划、建设、运营、维护和装备制造全产业链。城轨的绿色转型紧扣双碳和绿色城轨发展目标，与数字化转型协同，以“绿色创建行动”为载体，落实资源循环利用、节能减排、绿色环保等国家标准，推广应用国家发改委和行业协会示范工程成果，从理念、标准、规划、设计、建造、运营、装备供应、企业管理和人才培养等方面，全面开展绿色转型行动。

2025 年目标：一是新建建筑中绿色建筑面积占比达到 70%以上，星级绿色建筑占比达到 15%以上；二是供应链主要产品二氧化碳排放量比 2020 年下降 20%以上，城轨全产业链逐步取消燃烧化石燃料；三是城轨行业绿色创建行动取得进展。

2030 年目标：一是新建建筑中绿色建筑面积占比达到 100%，星级绿色建筑占比达到 40%以上；二是供应链大部分产品二氧化碳排放量比 2020 年下降 30%，绿色循环发展体系初步形成；三是城轨行业绿色创建行动形成规模。

1. 以绿色成果，推动标准体系绿色转型

构建绿色城轨标准体系。行业协会组织制定绿色城轨标准化工作方案，不断总结行业绿色发展的成果和标准化需求，推动绿色城轨标准编制和既有标准修订时的绿色转型。优先编制城轨绿色规划设计导则、绿色施工导则，绿色节能、绿色线路、绿色车站、绿色车辆基地、绿色 TOD 等标准，研究编制绿色运营、绿色装备产品和绿色工厂等评价标准。

2. 以绿色标准，推动设计体系绿色转型

建立绿色工程设计体系。设计文件中设置绿色设计专册、专篇，开展新建和提升改造工程的节能降耗绿色设计。合理确定线路敷设方式，加强减振降噪等环保技术研发应用，在满足环保要求条件下，鼓励城轨线路高架敷设，城市规划和沿线用地规划做好高架敷设条件的预留和控制。新建工程的

可行性研究和初步设计应包含能耗、可再生能源利用及碳排放分析；施工图设计应明确节能降耗等绿色措施。既有线改造应先进行节能降耗诊断，明确指标及检测验收方法。开展设计阶段绿色项目评估，应用全生命周期集成设计、数字化设计、协同设计等提高绿色低碳设计的系统性、整体性。

贯彻落实绿色标准，强化专项绿色设计方案论证。设计方案落实能耗指标、节能率和碳排放强度等要求。将提高碳减排水平，提升绿色性能，减轻设备设施体量等作为重点。合理确定车站规模，优化车站功能布局，力求紧凑。在智能、智慧以及自动化技术应用基础上，优化运营定员等条件下，优化管理用房面积。遵从经济适用原则、合理确定相关标准，保障基本运营需求和安全要求，适当简化机电设备配置；降低车站的装修标准，减少装饰材料使用。推广装配式建造技术、地上钢结构车站，优先选用获得绿色标识的建材。

3. 以绿智融合，推动建造体系绿色转型

推进施工机械电动化。分类分步推广施工机械电动化。渣土、商品混凝土和建材等运输车辆推行清洁能源车，实现城轨建造全范围施工机械用能清洁化。

推进建造工业化。推进装配式建造技术应用和中间产品的工厂制造。建立健全城轨装配式建造标准、技术和产品等体系。加强装配式建造一体化集成设计，统筹部品部件生产、施工安装、装修装饰等环节的装配式建造。

推进建造现场工厂化。推行施工精细化管理，采用精益化施工组织方式，统筹管理施工相关要素和环节。实行高能耗设备监控和同类设备群控管理。合理布置施工现场和临时用地，减少地面硬化，利用再生材料或可周转材料硬化临时场地。

推进施工现场环保化。加强施工现场建筑垃圾减量，实现建筑垃圾源头管理、过程控制和循环利用；通过信息化手段管控施工现场扬尘、噪声、光、污水、有害气体和固体废弃物等各类污染。

推进施工管理信息化。积极探索和推进 BIM+GIS、5G、物联网、人工智能和建筑机器人等新技术在建造领域的创新应用，采用智慧工地等信息化管理系统，实现绿色建造与新一代信息技术融合。

4. 以节能增效，推动运管体系绿色转型

加强运营企业各层级能耗及碳排放监测、评价，建立完善节能管理制度及设备系统节能运行操作规程，将节能增效与日常生产管理紧密结合，以管理优化为主，推进技术改造，加快既有运营线路的设备设施绿色化提升改造进程，淘汰落后低效设备。完善企业节能增效组织模式，建立绿色低碳管理架构，构建企业智能能源管理平台，建立结果导向的考核激励机制，推动企业运营体系绿色转型。

5. 以绿色采购，推动供应链绿色转型

推进供应商绿色承诺和绿色标识。构建供应链上下游协同的绿色共同体，围绕绿色产品、绿色服务、绿色物流和绿色工厂，制定城轨装备产品的绿色承诺和绿色标识评价标准。推行绿色标识评价，鼓励将绿色承诺和绿色标识纳入招标用户需求。

加快推进绿色采购。将绿色采购作为构建绿色供应链的重要抓手。产品和服务等用户需求书要贯彻全生命周期绿色低碳要求。聚焦钢材、水泥、车辆、牵引供电、通风空调及自动扶梯等重点产品，将绿色要求扩展到产品的设计、制造、运输、废弃处理、循环利用等全过程。设定线路、项目的绿色低碳产品采购比例，优先采购绿色低碳产品。

6. 以绿色金融，推动融资体系绿色转型

积极利用和创新绿色低碳金融产品。充分利用国家碳达峰碳中和等绿色金融政策，拓宽绿色城轨资金渠道，扩大绿色债券、绿色信贷等绿色金融产品规模，为城轨行业提供稳定的绿色金融支持。争取国家绿色发展基金等资金支持，降低企业融资成本，鼓励将采用绿色产品节省能源的费用冲抵增加的成本。利用好政府推出的财政贴息、税收减免、奖励补偿等碳减排相关税收优惠政策，充分利用政策红利，进一步提高效益。

积极参与碳排放权市场交易。建立健全碳排放报告和信

息披露制度，加强碳配额、碳信用等碳资产的管理，积极与碳交易主管部门对接，提出碳配额计算方法和碳交易配额分配方案的合理化建议。积极申请自愿减排项目备案，鼓励未纳入碳排放权交易的企业参与基于自愿减排项目的交易平台。做好碳排放信息核证及自愿减排量核证工作，通过碳交易市场获取收益，促进城轨企业进一步开展低碳技术革新和低碳转型。

积极引入市场化机制。积极运用市场化节能减排机制，鼓励引入市场化节能方式，推进合同能源管理模式，拓宽节能改造资金来源渠道，调动社会资本参与节能改造和运行维护，支持城轨企业绿色低碳转型。

7. 以绿色创建，推动管理体系绿色转型

落实住建部绿色建筑创建行动方案要求。结合城轨行业实际，在线路、车站、场段的新建项目、改扩建项目、既有线路改造中开展绿色创建行动。

积极参加国家和地方政府的星级绿色建筑标识评定。组织行业的线路、车站、及场站的绿色标识评定，不断提高新建项目获得星级标识的比例。推动建设、运营和维护企业管理体系的绿色转型。

8. 以绿色理念，推动人才培养绿色转型

加强绿色专业科技创新人才培养。打造绿色发展的科技攻关队伍，培养具有绿色低碳专业知识和科技创新精神的人

才，围绕“绿色、节能、低碳、近零排放”的目标，在节能、储能、用能和管理等专业，开展技术创新和产品研发，形成以创新型人才带领绿色发展，以科技成果带动绿色发展的新局面。

加强职工队伍绿色发展知识教育。实行全员推进绿色发展战略，将新能源利用和节能环保作为绿色发展的基础工作，纳入职工教育课程，普及新能源和节能环保知识，增强全体职工绿色发展的自觉性、主动性，提高节能降耗、降本增效和新能源利用的技能，奠定全员推进绿色低碳发展的良好基础。

加强领导干部绿色专业知识培训。造就推进绿色发展的领军队伍，将“双碳”目标和绿色专业相关内容列入领导干部培训计划，深化领导干部对双碳工作重要性、紧迫性、科学性、系统性的认识。提升领导干部的绿色专业素养和业务能力，增强领导和推动绿色低碳发展的本领，组建由“内行领导”组织推进绿色低碳发展的强大队伍。

加强绿色专业人才培养和储备。建立行业协会、城轨企业和高等院校、培训机构的沟通联系机制，反映绿色专业人才需求，加大新能源、储能、碳减排、碳汇、碳交易等绿色专业人才教育和培养的力度，形成不同年龄结构、不同知识层次、不同专业技能的梯次专业队伍，为城轨行业绿色转型提供坚实的人才支撑。

四、保障措施

（一）提高思想站位，凝聚高度共识

碳达峰碳中和目标，是以习近平总书记为核心的党中央作出的重大战略决策，是我国向世界作出的负责任大国担当的庄严承诺。建设绿色城轨是习近平总书记关于“要继续大力发展轨道交通，构建综合、绿色、安全、智能的立体化、现代化城市轨道交通系统”指示的重要内容，也是推动我国城市轨道交通高质量发展的内在要求。

实现碳达峰碳中和目标，建设绿色城轨，与智慧城轨建设一样，也是庞大而艰巨的系统工程。同样需要全行业共同发力，立足城轨新发展阶段，以“交通强国，城轨担当”使命感、责任感和紧迫感，认真落实党中央、国务院碳达峰碳中和的决策部署，坚定不移贯彻新发展理念，提高站位，凝聚共识，统筹规划，协力推进，把绿色城轨建设和碳达峰碳中和融入城轨交通高质量发展的全局，加快形成全行业齐抓共干的良好局面。

（二）创新体制机制，夯实绿色基础

实现碳达峰碳中和目标、建设绿色城轨实现 2030 年目标，时间紧、任务重、且实现 2060 年目标时间跨度近 40 年，取得成效必须以有效高效持续的体制机制为基础。

企业与协会要创新完善推进工作需要的体制机制。包括

短期、中期及长期相结合持续 40 年的目标管理机制，实现强制性目标的约束管控机制，实现引导性目标的激励竞赛机制，平衡又有力度的资金投入机制，产学研用深度融合协同的新技术攻关机制，研发示范推广衔接顺畅的新技术新装备创新推广机制，企业自评、第三方评价、政府及协会评价相结合的透明公开的评价机制等。

（三）压实各方责任，践行城轨担当

实现碳达峰碳中和目标、建设绿色城轨是全行业各个主体共同的任务，要充分发挥国家部委政策指引，城轨城市主管领导，城轨企业主体担当，业主单位牵头主导，城轨协会协调指导等各方面的作用，共同推进绿色城轨发展行动。

压实城轨建设运营企业、装备制造企业、规划设计单位等各方在绿色城轨发展中的主体责任。明确目标任务，将绿色低碳发展目标和行动方案的任务纳入行业各层级 KPI 考核评价体系。充分调动行业全员减碳、绿色转型的积极性，积极开展绿色城轨发展行动，落实本企业实施方案。加强组织领导，企业主要责任人亲自推动，确保责任到位、措施到位、成效到位。城轨运营企业编制碳排放年度报告，有条件企业创造条件提前碳达峰。

鉴于城轨交通行业管理的独特性，行业协会承担双碳工作的社会责任，发布全国城轨交通行业碳排放统计分析报告，

交流分享各企业双碳工作经验和成果，引导城市轨道交通行业自觉在碳达峰碳中和行动和绿色城轨转型中，以多种方式推动城市轨道交通绿色发展，践行城轨担当。

（四）引导试点示范，率先有序达标

在“六大绿色城轨行动”中，积极组织试点示范。积极开展示范工程申报，推动绿色能源替代等一系列项目的示范工程建设，示范工程（项目）见附件1。有序组织推进城轨企业绿色建筑、绿色车站、绿色场段、绿色TOD、绿色线路、绿色产品、绿色工厂等绿色标杆的创建。探索有效模式和有益经验，打造绿色样板，充分发挥示范引领作用，力求取得良好示范效应，支持有条件的企业率先实现碳达峰碳中和目标。

（五）多策并举发力，营造良好环境

研究运用好政府各项绿色政策。积极与政府协调，设置城市轨道交通碳达峰碳中和专项财政资金，对双碳和绿色城轨项目进行补贴、奖励、贴息等。鼓励城轨企业设立绿色低碳发展的专项基金，支持绿色低碳技术的研发和技术创新，支持绿色低碳工作考核需要的补贴与奖励。探索城轨企业参与碳市场交易新模式，通过绿色金融、绿色债券，增加融资渠道，为企业绿色低碳发展提供资金支持。积极参与国家双碳政策、规则、标准制定，为城轨绿色低碳发展建言献策。争取政府

税收政策、绿色金融产品和服务、绿色低碳及节能改造项目等方面的支持，为城轨绿色低碳发展创造良好的政策环境。

（六）建立标准评价体系，督促激励达标

在制定中国绿色城轨标准体系（见附件2）的同时，构建行业与企业的绿色评价体系，推进城轨交通能耗管理平台建设。协会组织建立行业的能耗指标、碳排放监测、评价和监督考核等体系。城轨企业加强项目建设阶段、运营阶段和本企业的评价监督体系。建立城轨交通节能评价认证中心和第三方碳盘查机构等监督考核、认证评估机制。鼓励制造企业开展绿色产品认证，同时鼓励应用单位采信通过绿色认证的产品，对在绿色城轨发展行动中成效突出的企业给予表彰奖励，系统激励促进碳达峰碳中和与绿色城轨目标如期实现。

附件 1：示范工程（项目）

示范工程(项目)包括但不限于下列内容,原则上在 2025 年前完成示范:

（一）绿色规划先行示范

1. 绿色能源规划示范

以低碳排放为导向,最大可能地采用清洁能源,推动结构性减排,编制线网/企业绿色能源规划。

主要任务:

- （1）研究线网/企业光伏发电发展规划。
- （2）研究线网/企业化石能源替代规划。
- （3）研究线网/企业绿色电力增供规划。

2. 节能减排规划示范

贯彻节约优先达标排放方针,以高能耗高排放环节为重点,编制企业节能减排规划。

主要任务:

- （1）研究企业节能减排目标。
- （2）研究企业节能减排指标体系。
- （3）研究企业节能减排技术体系。
- （4）研究企业节能减排管理体系。
- （5）研究企业节能减排保障体系。

（二）节能降碳增效示范

3. 运营管理模式创新示范

加强运营企业各层级能耗及碳排放监测、评价，建立完善的节能运行模式，完善企业节能降耗管理体系。

主要任务：

- （1）研究优化列车行车组织模式节能运行模式。
- （2）研究优化设备系统的节能控制模式。
- （3）研究创新企业节能降耗管理体系。

4. 智能能源管理平台示范

构建城轨智能能源体系，健全城轨行业能源监测管理体系，系统精准管理城轨能效和碳排放。

主要任务：

- （1）研究并建立城轨能耗统计监测和计量体系；
- （2）研究城轨“网络级、线路级、站车级”三级能耗指标及管控体系；
- （3）研究基于城轨云和能源大数据技术的城轨企业线网级智能能源管理平台。

（三）出行占比提升示范

5. 绿色 TOD 创建示范

按照一体规划、联动供应、立体开发、统筹建设的原则，

细化完善土地综合开发实施方案，推进 TOD 站城融合一体化，形成能够可复制、可推广的典型做法和开发模式。

主要任务：

（1）研究城市公共服务功能与车站环境融合机制，在规划设计阶段预留空间；

（2）研究资源统筹开发模式，充分开发沿线区间的地上地下空间资源；

（3）研究以最集约方式进行空间规划，统筹多层次网络共用通道的规划策略，形成多种公共交通模式的高效衔接和换乘，促进融合发展。

（4）研究因地制宜综合利用开发既有段场用地。

6. 城轨 MaaS 平台出行碳普惠示范

研究城轨个人出行碳普惠服务和管理体系，为城轨出行场景提供统一个人碳普惠技术基座，提高民众乘坐城轨绿色出行的积极性。

主要任务：

（1）研究并构建城轨碳普惠服务体系和绿色出行信用体系；

（2）研究并构建城轨个人出行碳普惠平台及应用，实现低碳行为数据接入、碳账户管理、跨地域城轨碳排放量提供多元分配计算等；

(3) 研究建立乘客个人碳普惠账户，形成城轨的减碳生态圈；

(四) 绿色能源替代示范

7. 光伏发电示范

探索分布光伏发电、高效储能、直流配电、柔性用电于一体的“光-储-直-柔”模式，提高可再生能源利用的可持续性，增强自身的消纳能力，优化用能结构。

主要任务：

- (1) 推广光伏发电系统在城轨中的应用；
- (2) 研究光伏发电与目前已有储能装置结合技术；
- (3) 研究光伏+储能+直流配电+柔性用电示范应用。

8. 氢能源车辆示范

氢能源结合燃料电池构成动力系统应用于轨道交通车辆，替代传统燃油车辆，无污染、低碳排放、环境友好等优势。

主要任务：

- (1) 推广氢能源运营车辆、工程车辆、维护作业车在城市交通运输领域应用，减少燃油等化石能源消耗使用；
- (2) 试点氢能源在城轨工程机械领域应用；
- (3) 建立健全氢能源城市轨道交通应用的“制、储、输、用”技术体系。

9. 工程和维保机械电气化示范

分类分步推广工程和维保机械电动化，替代传统燃油车辆。不再增购新购化石燃料设备，已有化石燃料设备到寿命后逐步由清洁能源设备替代，实现无污染、低碳排放和环境友好。

主要任务：

- (1) 推进渣土、商品混凝土和建材等运输车辆推行清洁能源车，实现城轨建造全范围施工机械清洁能源化；
- (2) 推进建设阶段施工大型装备的电气化。
- (3) 推进运维养护阶段工务装备的电气化。

(五) 绿色装备应用示范

10. 基于灵活编组的列车运行控制示范

应用和推广列车灵活编组技术，提高运营效率，节能降耗。

主要任务：

- (1) 应用和推广灵活编组的全自动运行系统；
- (2) 采用车车通信、前方障碍物主动感知技术，实现新一代全自动运行系统；
- (3) 研究基于故障-安全运行原理的列车自动和自主运行融合，可灵活编组的列车全自动运行体系；
- (4) 研究基于客流全息感知，实现列车运行图自动编制、运行计划动态调整的智能行车调度系统。

11. 基于永磁同步和网络化双向变流的新一代牵引能耗控制技术示范

示范运用永磁牵引技术和基于网络化双向变流的新一代牵引供电技术，提高列车牵引效率、降低列车牵引能耗，实现全线直流牵引网潮流可控，提高系统供电能力和运力，间接控制钢轨电位，提升再生制动能量利用率，节约牵引能耗 25%以上。

主要任务：

(1) 研究、优化永磁同步牵引系统牵引控制技术、电机设计技术与控制技术，测试、计算和统计永磁牵引系统节能效果；

(2) 完善永磁牵引技术设备配套及全生命周期维护；

(3) 完善新一代直流牵引供电系统双向变流器的控制技术，实现对于全线双向变流器的协同控制和多目标实现；

(4) 完善大容量双向变流器装备研制、控制保护技术，实现技术性能和经济性能的综合优化；

(5) 完善新一代直流牵引供电系统配套运行方式和系统保护方案，实现供电系统安全可靠运行。

12. 基于自主 SiC 功率器件的城轨交通牵引系统和辅助变流系统示范

研制基于自主 SiC 功率器件的城市轨道交通牵引系统和

辅助变流系统。提升变流器开关频率 3 倍以上，提高效率与输出品质，降低电机谐波损耗，减少装备体积、重量。提升功率密度 10%，降低能耗 5%，减少系统重量 10%。

主要任务：

（1）针对 SiC 功率器件高开关频率、高 du/dt 的技术特点，研发性能稳定可靠、抗干扰能力强的控制及驱动电路；

（2）针对轨道交通领域应用的高频化变流器特定工作环境，研究 SiC 功率器件的电磁干扰抑制技术、控制装置电子电路的优化设计及高频变流装置的工程化防护设计；

（3）研究与 SiC 功率器件驱动和保护电路相匹配的智能诊断技术，完成控制精度高、动态响应速度快、效率高的高频变流器装置控制系统；

（4）开展基于 SiC 功率器件的主牵引变流器及高频隔离 DC-DC 辅助变流器电路拓扑选型、关键部件参数计算及仿真研究，开展多参数匹配下的变流器参数设计；

（5）研制一套基于 3300V 电压等级 SiC 功率器件的轨道交通变流器装置并实现示范应用，构建完整的 SiC 功率器件应用平台，并形成知识产权体系。

13. 空调通风一体化的磁悬浮直膨机组等高能效新一代大空间空调设备示范

结合车站的规模及形式，研究磁悬浮机组等高能效的新

一代通风空调一体化技术，降低空调的系统运行能耗，减少土建规模，降低通风空调系统的运营维护成本。

主要任务：

（1）推广适合城轨的新一代通风空调一体化设备；

（2）建立新一代通风空调一体化设备应用设计标准及评估体系；

（3）健全新一代通风空调一体化技术在轨道交通中应用的建设及运营标准；

（4）研究新一代通风空调一体化技术模块化方案，高效制冷机房方案，推广其在轨道交通中的应用。

14. 直流照明系统示范

照明系统采用直流集中供电，按建筑使用条件和天然采光状况进行单灯或分区、分组控制等。

主要任务：

（1）应用直流集中配电系统，将传统的照明配电箱用直流配电柜代替，直流配电柜内设置整流模块，整流后输出平滑稳定的直流电源；

（2）选择适用于直流配电系统的 LED 照明灯具；

（3）完善智能直流照明系统的运行方式及电气安全保护方案。

15. 轨道交通绿色低碳认证检测基地示范

推进建设低碳建筑及材料检测认证平台、绿色低碳仿真环境系统、排放检测实验中心、车辆及核心系统绿色低碳试验验证线路等。

主要任务：

（1）研究并制定城轨绿色材料、绿色技术、绿色能源、绿色产品认证检测标准；

（2）研究城轨绿色线路、绿色车站、绿色场段、绿色TOD、绿色工厂、绿色供应链等评价标准和方法；

（3）开展第三方评价、认证、检验、检测示范。

（六）全面绿色转型示范

16. 绿色工厂创建示范

绿色工厂是引领制造业走向更高舞台的关键方向。创建绿色工厂，是实施绿色制造工程的重点任务，对于促进行业结构优化、提质增效具有引领作用和重要意义。

主要任务：

（1）研究高能效清洁能源服务系统；

（2）研究智能化绿色生产系统；

（3）研究智能化监控技术应用实现对生产全过程监控，系统实现能耗监测、分析和优化；

（4）建立健全高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系。

17. 绿色车站创建示范

绿色车站创建主要是结合节能降耗措施的应用及绿色技术装备的应用，采用管改并举的措施实现绿色车站的创建。

主要任务：

- (1) 研究并制定节能模式下客运服务质量标准；
- (2) 研发应用基于群组站管理模式智能装备和系统；
- (3) 研究既有车站节能改造体系及管理措施优化；
- (4) 研究应用车站绿色设计、施工技术体系；
- (5) 研究并应用适合于城市轨道交通建设的智慧工地标准，实现数字化施工管理；
- (6) 研究轨道交通车站装配式建造，建立健全城轨装配式建筑标准体系、技术体系和产品体系；
- (7) 研究高架、地下车站绿色创建标准体系。

18. 绿色场段创建示范

绿色场段创建应遵循因地制宜的原则，结合场段所在地域的气候、环境、资源、经济和文化等特点，对场段建筑全生命期内的安全耐久、健康舒适、生活便利、资源节约、环境宜居等性能进行综合规划设计施工。

主要任务：

- (1) 建设高品质星级绿色建筑；
- (2) 建立健全城轨装配式建筑标准体系、技术体系和

产品体系；

- (3) 场段建筑装配式设计施工；
- (4) “光-储-直-柔”一体化建筑；
- (5) 场段地源热泵等综合能源应用。

19. 绿色数据中心创建示范

推进城轨数据中心集约化、高密化，促进新建数据中心全部达到绿色数据中心要求，推动存量“老旧”数据中心升级改造，创建城轨特色绿色数据中心。

重点任务：

- (1) 研究城轨数据中心高密度集成等高效 IT 设备应用。
- (2) 研究城轨数据中心液冷等高效制冷系统应用。
- (3) 研究城轨数据中心能源及资源的回收利用。

20. 绿色线路创建示范

绿色线路创建主要是结合节能降耗措施的应用及绿色技术装备的应用，采用管改并举的措施实现绿色线路的创建。

主要任务：

- (1) 研究并制定节能模式下客运服务质量标准；
- (2) 研究线路绿色创建及评价的标准体系。

附件 2：中国绿色城轨标准体系

围绕绿色城轨的建设目标，研究制定中国绿色城轨标准化体系。根据需求引领，研究绿色城轨整体的标准化体系分类方法，根据分类的原则和方法，围绕绿色低碳，以科技创新为驱动，目标为导向，编制绿色城轨相关标准，建立中国绿色城轨标准体系。

（一）绿色规划先行行动标准规范

围绕城轨绿色低碳发展理念，制定城轨行业及企业绿色规划标准，指导城轨行业及城轨企业编制绿色规划。

主要任务：

- （1）编制城轨行业绿色规划设计导则；
- （2）编制城轨行业绿色能源规划设计导则；
- （3）编制城轨企业节能环保减排规划设计导则。

（二）节能降碳增效行动标准规范

围绕城轨节能降碳目标，制修订贯穿规划、建设、运营、维保、供应的全生命周期、全产业链应用绿色节能标准。

主要任务：

- （1）编制城轨行业规划、设计、建设、运营和维保全生命周期各阶段节能技术规范；
- （2）编制城轨交通绿色节能运营管理技术规范；

(3) 编制城轨线路、车站、场段的各层级车辆、变压器、变流器、通风空调、水泵、电扶梯、照明等重点设备能耗监测、计量及评价标准；

(4) 编制城轨车辆、变压器、变流器、通风空调、水泵、电扶梯、照明等装备的能效能耗限额技术标准。

(5) 编制城轨企业智能能源管理系统设计、施工、验收及运营维护技术规范。

(6) 编制城轨网络化双向变流牵引供电、永磁牵引及智能列车、灵活编组运行的新一代列车运行控制系统、空调通风一体化的新一代大空间空调设备、直流照明系统等节能装备及系统的设计、施工及验收技术规范。

(三) 出行占比提升行动标准规范

为科学合理的线网布局、制定高效客流组织、推进碳普惠政策激励、吸引乘客选择城轨出行制定出行占比提升行动标准。

主要任务：

(1) 编制城轨交通四网融合规划设计导则；

(2) 编制城轨交通站城融合规划设计导则；

(3) 编制城轨交通碳普惠平台建设及运营管理技术规范。

(四) 绿色能源替代行动标准规范

以双碳和绿色城轨发展目标为引领，编制线网或企业的

绿色能源替代相关标准。

主要任务：

- (1) 编制城轨交通清洁能源应用设计指南；
- (2) 编制城轨交通光伏发电与建筑一体化设计、施工及验收技术规范；
- (3) 编制城轨交通“光-储-直-柔”一体化系统设计、施工、验收及运营维保技术规范；
- (4) 编制城轨交通地、气、热泵系统设计、施工、验收及运营维保技术规范；
- (5) 编制轨道交通氢能源应用技术规范。

(五) 绿色装备制造行动标准规范

技术装备是绿色城轨发展的基础，编制装备制造相关标准规范。

主要任务：

- (1) 编制城轨重点装备绿色工厂建设标准；
- (2) 编制城轨装备生产过程的温室气体监测、碳足迹核算标准、二氧化碳排放核算标准、低碳装备评价标准、低碳生产环节节能制造等绿色工厂评价标准；
- (3) 编制城轨装备企业数字能源管理平台应用技术标准；
- (4) 编制城轨装备企业绿色数字智慧物流应用技术标准；
- (5) 编制城轨车辆、变压器、变流器、通风空调、水

泵、电扶梯、照明等重点耗能装备绿色准入、评价分级技术标准；

（6）编制新一代智能列车、网络化控制双向变流的新一代牵引供电系统、灵活编组运行的新一代列车运行控制系统、空调通风一体化的新一代大空间空调设备等新一代装备产品技术标准；

（7）编制城轨车辆、变压器、变流器、通风空调、水泵、电扶梯、照明等重点耗能装备再制造技术标准。

（六）全面绿色转型行动标准规范

城轨的绿色转型紧扣双碳和绿色城轨发展目标，与数字化转型协同，以“绿色创建”为载体，编制绿色转型相关标准规范。

主要任务：

（1）编制城轨企业绿色城轨建设实施指南；

（2）编制城轨企业温室气体排放核算及碳排放综合评价技术标准；

（3）编制城轨绿色建筑的设计、施工、验收及评价标准；

（4）编制城轨绿色线路、绿色车站、绿色场段、绿色TOD评价标识标准。