

践行“双碳”战略，建设绿色城轨

谱写城轨交通高质量发展新篇章

——《中国城市轨道交通绿色城轨发展行动方案》解读

包叙定

(中国城市轨道交通协会创始会长、课题组长)

2022年8月18日

今天，2022年8月18日，在全国上下以优异成绩迎接中国共产党第二十次代表大会召开前夕，疫情防控和经济社会发展取得显著成效之际，中国城市轨道交通协会第三次会员大会召开之时，《中国城市轨道交通绿色城轨发展行动方案》(以下简称：《行动方案》)正式颁布实施了。这是我国城轨交通行业颁发的又一个紧跟党中央、国务院战略部署的指导性文件，是城轨交通发展史上又一件具有深远意义的大事。

2021年6月10日，宁波地铁杨蔚董事长一行到协会交流宁波地铁构建“节能环保、绿色低碳”城轨交通的实践和设想，受此启发，协会决定开展双碳研究工作。

7月19日，京投公司张燕友董事长一行到协会介绍他们开展低碳发展的工作思路，进一步受到推动促使我们对双碳工作进行认真学习和思考，我也逐渐形成了四点认识：碳达峰碳中和是

我国经济社会发展中全局性、基础性的重大战略部署；绿色低碳是城轨交通行业的历史性任务；碳达峰碳中和关系到城轨交通持续健康发展；绿色低碳化是城轨交通的重大发展战略。城轨交通双碳工作必须急起直追，抓紧开展工作。

据此我即提议协会开展《城轨交通绿色低碳发展战略研究》，经协会同意，很快就成立了课题组，以我为组长，副会长兼秘书长宋敏华为副组长，挂靠在协会专家学术委，由仲建华、丁树奎牵头组织具体工作，北京、上海、广州、重庆、深圳、南京、宁波、中车等单位代表共同参加。

经一年多时间奋战，《行动方案》终于面世了，这部集体创作的方案中无不闪耀着行业领导和专家学者的智慧、体现着广大会员单位的期盼，蕴含着政府部门的要求。谨借此机会，我将编制《行动方案》的实践过程和关键内容与大家共享。

一、关于名称

开始叫《城轨交通绿色低碳发展战略研究》，后来“战略研究”改为“行动方案”，再后来“城轨交通绿色低碳”改为“绿色城轨”，中间还说过搞“发展纲要”、“指导意见”等，最后定名为《绿色城轨发展行动方案》，几经变更。

叫“行动方案”，是在学习中央双碳文件后改的，是想尽量靠近国家的指南要求。

叫“绿色城轨”，为的是响亮地提出“绿色城轨”这个理念。同“智慧城轨”一样，是我提出后大家赞同的。当时我有三方面考虑：一是马克思主义认识论认为，未被人们认识的世界（哲学上称为“必然王国”）无限大，永远大于已被人们认识的世界（哲学上称为“自由王国”）。人们始终走在由“必然王国”向“自由王国”发展的路上，不断探索新世界、发现新大陆、发明新概念、创造新名词。创新是应该鼓励的。二是中央提出双碳政策后，强调“经济社会发展要全面绿色转型”，所以经济社会方方面面提绿色走向符合发展方向，那么，研究城轨行业双碳工作顶层设计的这个时候，“绿色城轨”不就呼之欲出了嘛。三是提出绿色城轨，与正在施行中的智慧城轨，相互呼应，结伴同行，《绿色城轨发展行动方案》可成为《智慧城轨发展纲要》的姐妹篇。智能智慧化的智慧城轨、绿色低碳化的绿色城轨、国产自主化的中华城轨，共同构成中国城轨交通的本色。

二、关于两大任务

实现碳达峰碳中和，建成绿色城轨，是《行动方案》最终要完成的两大任务、要实现的两大目标。

两者均具有绿色转型的内在动力，均具有绿色低碳的价值取向。两者之间，既有差异又相互融合，双碳侧重减碳达标，绿色城轨要求低碳排放同时还追求更高运输效率效益、更高质量和绿

色出行。实现双碳目标是绿色城轨的内在要求，建设绿色城轨是碳达峰碳中和的必由之路，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成绿色城轨。两大任务是相辅相成的。

三、关于总体思路

我们议论到，工作先要定调，《行动方案》也要先理出一条红线贯穿始终，就是要确定总体工作思路。围绕两大任务，构思了八句话的总体思路：“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，开展六大行动，实现碳达峰碳中和，建成绿色城轨。”这个总体思路，明确了工作的主线、方向、重点、动力、任务和目标，既清晰又完整。把握它，就掌握了《行动方案》精髓。

这个总体思路，在文本中出现了两次，一处是成为“指导思想”的重要内容，一处是“发展蓝图”的开头语。

四、关于绿色城轨定义

什么是“绿色城轨”，内涵标志是什么？需要明确定义。

经反复琢磨，我们首先认识到绿色城轨具有3个本质特征：一是低碳排放乃至最终实现近零排放；二是高运输效率效益从而实现低能耗低物耗；三是最大程度地满足乘客出行需求，从而吸引更多出行人群成为城市绿色出行担当者。根据这“低碳排放”、“高效低耗”、“绿色出行”三个维度，集思广益，众志成城，不

断修改，不断精炼，最后构思了现在这个定义。

这段话，虽多达 138 个字，但句中只有顿号、逗号、分号，直到最后才出现句号。所以，虽是一段话，但也仅是一句话，一句长句。核心是“四个最大”，在城轨交通全领域，最大限度地节能降碳、最大幅度地提效降耗、最大可能地采用清洁能源、最大程度地优化出行，最后建成“低碳排”、“高效能”、“大运量”三个维度的绿色城轨。

五、关于城轨交通碳达峰碳中和特点

我们分析，城轨交通碳达峰目标年 2030 年前后，全行业尚处于高位增长回落区间。协会统计部测算，2021-2025 年增加运营里程 5500 公里左右，2026-2030 年增加 4500 公里左右。据此，2030 年达峰后，碳排放强度值是不断下降的，碳排放总量值可能在低增长后再出现下降趋势。鉴此情况，我们借用双碳工作“碳达峰平台期”这个术语，就是在若干年的平台期内碳排放总量值升升降降处于波动状态，以此描述了城轨交通双碳工作的三个特点：一是“城轨行业碳达峰平台期略长”；二是“各城轨城市碳达峰平台期因地而异”，“鼓励城轨企业率先达峰”；三是“城轨行业碳中和时（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。”

六、关于绿色城轨“关系群”

在研究分析过程中，我们陆续遇到绿色城轨与碳达峰碳中和、绿色城轨与绿色转型、绿色城轨与绿色建筑、绿色城轨与智慧城轨等几组关系，这构成了绿色城轨的“关系群”。

绿色城轨与碳达峰碳中和。前文“两大任务”中已有阐述。

绿色城轨与绿色转型。《行动方案》明确城轨交通绿色转型是绿色城轨建设的主线，阐述了城轨交通绿色转型的四个方面，为绿色转型指明了方向和重点：**一是重点指标**，包括牵引能耗、车站能耗、综合能耗、碳排放量等；**二是关键要素**，包括节能降耗、吸引客流、清洁能源等；**三是全生命周期各个阶段**，包括绿色规划、绿色设计、绿色建造、绿色运营、绿色维保等；**四是全产业链各个环节**，包括绿色行动策划、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。因此，绿色转型是绿色城轨建设的主线，是城轨交通一次全面而深入的发展方式转变，将影响行业发展全局。

绿色城轨与绿色建筑。《行动方案》首先描述了绿色建筑的定义，接着提出了城轨交通领域的绿色建筑，包括绿色线路、绿色车站、绿色场段、绿色 TOD。在此基础上指出了二者关系：创建绿色建筑是建设绿色城轨的重要单元、形象展现和主要载体；绿色城轨是绿色建筑的综合体现和总体形象。

绿色城轨与智慧城轨。协会《城市轨道交通发展战略与“十

四五”发展思路》提出了城轨交通发展的十二个战略指向，其中国产自主化、智能智慧化、绿色低碳化是基础性、全局性的重大战略。国产自主化是城轨交通强国建设的立足点，离开了国产自主化，强国建设无从谈起；智能智慧化是城轨交通技术发展的主方向，不搞智能智慧化，将错失重要机遇期，难以摆脱落后被动的困境；绿色低碳化是城轨交通可持续发展的基本盘，是解决城轨交通可持续发展问题的基础性工作。忽视绿色低碳化，抓得晚了，抓得慢了，势将对可持续发展造成根本性的影响。

这部分内容则从三方面重点分析了智能智慧化与绿色低碳化之间的关系，一是智能智慧赋能绿色城轨；二是绿色低碳是智慧城轨建设的重要内容和重要场景；三是《绿色城轨发展行动方案》和《智慧城轨发展纲要》是姐妹篇，结伴施行，相互促进，共同构成绿色、智慧的中国城轨的鲜明特征。

七、关于六大行动

在我们研编的前期阶段，经多次研究，是按照优化运营管理、构建绿色设计施工体系等等环节，重点任务确定为八大任务。

直到去年 11 月上旬，我们学习中央刚刚颁发的两个双碳文件，一是感受到行动方案见行动有一种强烈的行动感，二是每个行动都有路线图，每个路线图下还有施工图，从而彰现工作路数清晰可见。

受此启发，经对八大任务分析重构，我草拟了绿色城轨六大

行动的学习笔记：就是节能降耗增效行动、绿色能源替代行动、出行占比提升行动、绿色规划引领行动、绿色装备制造行动和全面绿色转型行动。

接着召开第四次课题组会议，我讲了我的想法，大家认真研究后接受了这个提议，将八大任务改为六大行动。会后，集中力量研究每个行动的行动路径及其工作路数，经不断调整优化后形成了现在的文本内容：六大行动，每个行动有 3-8 个不等的行动路径即路线图，六大行动共 35 个路径；每个行动路径中都有清晰可见的“攻城方略”即施工图。

这个六大行动，是《行动方案》见行动，打赢这场战役的主战场。

八、关于供应链碳排放的计算问题

全生命周期城轨的能耗，各城市城轨公司都有统计并推算出碳排放量。

全产业链城轨中的装备、钢轨等制造环节的能耗和碳排放量，怎么计算？我们借用两个数据做了估算：一是借用近邻行业乘用车全产业链作类比估算，2020 年全国乘用车全产业链碳排放总量 6.7 亿吨，其中 26% 来自上游车辆制造环节。二是中车集团的双碳工作方案中，他们测算出车辆制造环节碳排放总量占城轨交通碳排放总量的 8.2%。借此两个数据，我们暂定城轨交通上游供应链碳排放量占 15% 左右。

九、关于目标设定

《行动方案》在目标设定上不仅涵盖了城轨交通建设期、运行期、维保期在内的全过程，而且统筹考虑了装备制造等产业链上下游；在指标设置上不仅提出了能耗强度、碳排放强度等指标，也提出了绿色建筑创建、绿色能源利用、绿色制造等各个方面的具体指标；六大行动中也都设置了各自的具体目标。可以说《行动方案》形成了完备的城轨交通双碳工作目标体系，将有效引领六大绿色行动，有力促进城轨交通全面绿色转型。

我们根据国家双碳工作总体部署的要求，综合考虑城轨交通发展实际，在总体目标中提出了“争当绿色交通先行官”的号召；在具体目标中提出了2025年综合能耗强度下降10%以上，2030年下降15%以上的目标。这些指标的确定，有的是从企业调研计算得来的，有的是引用上位文件确定的，还有的是从行业引导角度提出的。总之，指标的确定，体现了城轨行业完成双碳目标的决心和绿色发展的担当。

十、关于发展蓝图

基于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，建设绿色城轨的战略指向是：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。

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”；重点实施六大绿色城轨行动；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。

十一、关于“三步走”实施策略

鉴于绿色城轨建设是覆盖范围广、建设体量大、技术难度高、实施周期长的系统性工程，《行动方案》提出在统筹谋划、顶层设计的基础上，将绿色城轨建设细化为“三步走（2025年、2030年和2060年）”的实施目标。三步走目标中既设置了碳排放量指标要求，这体现了实现碳达峰碳中和的要求；同时又将“绿色转型程度”和“绿色低碳发展体系建设进展程度”作为“三步走”战略的重要衡量维度，这体现了建设绿色城轨的要求。三个阶段之间口径统一、相互呼应、逻辑顺畅，并以双目标贯穿始终，比较符合城轨交通现状和发展趋势，目标定义明确，落地实施有序。

十二、关于绿色城轨建设

把控全局，确立指导原则。一是统筹规划，因地制宜；二是节约优先，创新驱动；三是多链协同，整体推进；四是智慧赋能，

绿智融合；五是示范引领，有序达标。努力打造具有中国特色、基于中国标准的绿色城轨交通体系。

围绕主线，制定实施路径。一是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，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；二是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，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，开展节能降碳增效行动；三是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，增加城轨交通乘客出行量，开展出行占比提升行动；四是以双碳和绿色城轨发展目标为引领，发展光伏发电、替代化石能源、增用绿色电力，开展绿色能源替代行动；五是推行绿色设计、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，大力开展绿色装备制造行动；六是从理念、标准、规划、设计、建造、运营、装备供应、企业管理和人才培养等各个方面，全面开展绿色转型行动。

聚众合力，安排保障措施。绿色城轨建设是庞大而艰巨的系统工程，需要全行业共同发力，创新“政、产、学、研、用、协”一体的工作机制，凝心聚力，共同推进。一是提高思想站位，凝聚高度共识；二是创新体制机制，夯实绿色基础；三是压实各方责任，践行城轨担当；四是引导试点示范，率先有序达标；五是

多策并举发力，营造良好环境；六是建立标准评价体系，督促激励达标。为绿色城轨建设创造良好的生态环境，促进城轨行业高质量发展。

十三、关于课题调研

《行动方案》在研编过程中注重汇聚行业智慧，听取各方面意见。我们问计于业内近百名专家权威，江亿院士等专家学者在研编过程中深度参与，还贡献了大量文稿，参加了多次研讨、统稿、评审会议。我们广泛征询于会员单位，轮值会长单位、副会长单位以及先行城市的城轨单位、后发城市的城轨单位，都为课题研究提供了颇具价值的建议。专家和会员单位为《行动方案》提出了很多好的意见：比如量化指标的设计、新技术研发应用的建议、六大行动中的技术业务措施、附件中的示范工程和标准体系等内容，都是在充分听取会员单位和专家意见后安排的，总体上反映了城轨交通双碳工作的技术现状和发展需求。

为做好研编工作，编制组还依托京投公司开展了深入而全面的调研工作，收集了大量第一手的数据和资料。在城轨企业调研方面以先行城市和近两年投运的城轨业主单位为主，也适当兼顾了地域分布。政策调研全方位调研了国际政策、国家政策、部委政策、行业政策、地方政策。此外还调研了城轨交通装备制造和设计科研单位。最终形成了 11 万字的调研报告，对《行动方案》

的成稿发挥了重要作用。

十四、关于征求国家部委指导意见

我们首先想到国家碳达峰碳中和工作领导小组办公室的国家发改委环资司和环境部气候司，我通过中国应对气候变化事务特使解振华主任联系上了两位司长。他们认真审阅《行动方案》(征求意见稿)，都给了回复。一方面高度评价，充分肯定，环资司认为“《行动方案》内容全面，研究透彻，是一份高质量的报告”；气候司认为“方案体系科学、目标明确、任务清晰、操作性强、可作为指导城轨交通低碳发展和绿色转型的纲领性文件和行动指南”。另一方面两个司都提出了重要的指导性意见。

接着又报送国家发改委基础司和产业司听取指导意见，他们也是一方面认可《行动方案》(征求意见稿)，基础司表示“总体同意《行动方案》提出的关于绿色城轨发展的意见”，“下一步我们继续支持协会做好城轨双碳工作”；产业司认为“《行动方案》主题鲜明、内容全面、措施有力，有利于推动城轨行业绿色发展”。另一方面也都提出了系列指导性意见。

课题组在学习领会四个司指导意见精神的基础上，认真修改了文本。“出行占比提升行动”7个工作路径中的2个路径和“绿色装备制造行动”6个工作路径中的1个路径，都是根据指导精神增写的；“绿色规划先行行动”中的第六个工作路径“以绿色低碳

为导向，审批绿色城轨规划”，核心内容是按照基础司指导意见改写的；城轨交通在公共交通中的出行占比指标，是根据环资司和气候司的指导精神增列的；“节能降耗”改为“节能降碳”，以突出双碳工作，是按气候司要求改的。还有遍及全文的零星修改，现在《行动方案》2.6万字中有2000多字是根据四个司的指导意见增加的。

十五、结语

《行动方案》从行业层面对城轨交通碳达峰碳中和、绿色城轨建设进行了统筹规划和顶层设计，可作为今后一个时期城轨行业双碳工作的指导性文件。发布《行动方案》仅仅是城轨交通双碳工作的起步，我们期盼业界同仁以《行动方案》发布为契机，凝心聚力，同舟共济，以“咬定青山不放松”的韧劲、“不破楼兰终不还”的拼劲，因地制宜、开拓创新、大胆探索、勇于实践，积极主动组织《行动方案》的贯彻落实，扎实推进碳达峰碳中和，矢志建设绿色城轨，共同谱写城轨交通高质量发展新篇章。